НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА

11

1973

● В послужном списке взрыва более сотни мирных профессий: взрыв строит плотины, добывает руду, штампует и сваривает металл, синтезирует новые материалы ● Организмы всех живых существ обеспечивают себя витамином С за счет внутритканевого синтеза; исключение — человек, обезьяна и морская свинка; они способны усваивать этот витамин только в готовом виде, из пищи ● Воспоминания профессора физики Московского университета А. В. Цингера о его встречах с Львом Николаевичем Толстым — еще один документ, раскрывающий разносторонние научные интересы гениального писателя.





МЕХАНИЧЕСКИЙ ЛЕСОРУБ

Великолукский машиностроительный завод «Торфмаш» освоил серийное производство валочно-пакетирующей машины ЛП-2.

НАУКА И ЖИЗНЬ
Заметки о Советской Науке и Технике

Машина предназначена для сплошных рубок леса. Она спиливает деревья на полосе шириной 14 метров. Стоя на месте, машина берет своей гигантской «рукой» (шарнирно-сочлененной стрелой с вылетом 7,5 метра) дерево, зажимает его захватом, спиливает цепной пилой и аккуратно переносит, держа его вертикально, к месту укладки в пакет. Молодая поросль леса при этом не повреждается. Управляет машиной один оператор.

Конструкцию ЛП-2 разработал Центральный научно-исследовательский проектно-конструкторский институт механизации и энергетики лесной промышленности.

В номере:

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

У нас в гостях литовский журнал «Мокслас ир гивянимас»

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— В Институте гидродинамики Сибирского отделения АН СССР ведутся большие работы по использованию энергии взрыва для сварки металла. На снимке — подготовка взрывной автоматической камеры к работе. Фото Н. Агафонова (см. ст. на стр. 41).
Внизу — Трость-шпага А. И. Герцена, подаренная Н. И. Воронову в Лондоне в мае 1862 года. Фото В. Приймейко (см. ст. «Цебельдинская находка»).
2-я стр. — Механический лесоруб. Фото Б. Корзина.
3-я стр.— Клевер красный. Фото А. Чиркова.
4-я стр.— Корм для птиц. Рис. Э. Смолина (см. ст. на стр. 91).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр.— Восстановление автомобильных покрышек. Рис. О. Рево.
2—3-я стр.— Морской паром «Сахалин-1».
4-я стр.— Иллюстрация к статье «Материнская школа храбрости».
5-я стр. — БИНТИ.
6—7-я стр.— К статье «Сосновая капель». Фото Б. Сломянского.
8-я стр. —У нас в гостях литовский журнал «Мокслас ир гивянимас». Фото В. Спарнайтиса, Ю. Грикениса, А. Каждайлиса (см. подборку статей на стр. 97).

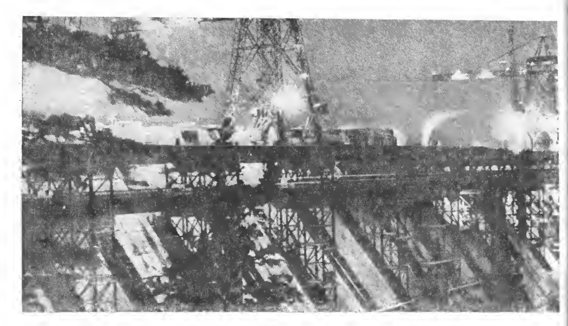
НАУКА И ЖИЗНЬ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 11 НОЯБРЬ 1973
Издается с сентября 1934 года

Октябрьская революция открыла пути решения коренных проблем, выдвинутых всем ходом предшествующего развития всемирной истории: о будущем общества, о характере социального прогресса, о войне и мире, о судьбах мировой цивилизации.

Из постановления ЦК КПСС «О подготовке к 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции».



РАБОЧЕМУ КЛАССУ

В силу сердца и в силу традиций
я собрался — в какой уже раз! —
со стихами к тебе обратиться
с Красной площади в праздничный час.

Это здесь с увлеченьем всегдашним,
раздвигая плечом небосвод,
вековые и вечные башни
ты поставил, рабочий народ.

Сам по твердости схожий с гранитом,
не жалея старанья и сил,
Мавзолея гранитные плиты
ты печально и гордо сложил.

Ты соткал для гражданской отваги
и пронес по раздольям страны
Революции ленинской флаги
и знамена Великой войны.

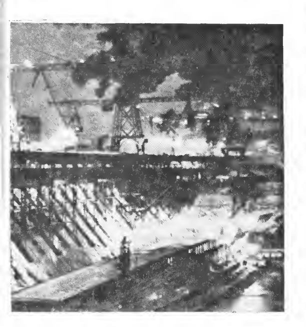
По духовному смыслу и складу,
по учебникам собственных школ
ты, построив сперва баррикады,
на плотины потом перешел.

А теперь, как в привычную смену,
в межпланетную даль высоты,
на монтаж и на сварку Вселенной
не спеша собираешься ты.

И на будущем том космодроме,
где-то между Луной и Москвой,
будешь вешать свой табельный номер,
как железный мандат заводской.

Жизнь России уже утвердила,
подтвердила эпоха сама
созиданья рабочую силу,
пролетарскую силу ума.

Ярослав СМЕЛЯКОВ.



«ИНТЕРМОЗГ»

Социалистические страны имеют национальные нейрофизиологические школы, богатые научные традиции, выдающихся специалистов. Многие работы в этой области получили признание в мировой науке.

Академии наук социалистических стран создали комиссию многостороннего сотрудничества по проблемам нейрофизиологии и высшей нервной деятельности («Интермозг»), которая призвана объединить усилия в деле познания функций мозга.

Доктор медицинских наук П. СИМОНОВ.

Можно спорнть по поводу формулировкн еще не сделанных открытий и тем более по поводу их сроков, но трудно оспарнвать тот несомненный факт, что всестороннее исследование деятельиости мозга представляет одну из самых актуальных и бурно развивающихся областей иауки последней трети нашего столетия.

Не одно тысячелетие человек с удивлением н интересом всматривается в глубнны «второй Вселенной» (А. Толстой) своего мозга, в неведомые галактнкн мнллнардов «звездочек» — иервных н глиальных (соедннительнотканых) клеток. «Я решил, что перестану заииматься изучением неживой природы и постараюсь поиять, почему так получается, что человек знает, что хорошо, а делает то, что плохо»,— объявил Сократ, наблюдая загадочиое и противоречивое поведеиие свонх современников. Среди областей науки, на базе которых, по мысли В. И. Леннна, должны сложиться теория познання и диалектика, по крайней мере пять нмеют прямое отиошение к деятельиостн мозга. Вот они: история умственного развития ребеика, история умствеииого развнтия животиых, история развнтия языка, психология и фнзиология органов чувств[1].

В успехах нзучения мозга ныие заинтересованы инженерная психологня н биоинка, педагогика и клиническая медицина, кибернетика и философия. Научную органнзацию автоматизнрованного производства, прогресс авиации и освоения космоса трудно представить без учета объективных данных о возможностях и ограиичениях высшей иервиой (психической) деятельности человека. Еслн в первые годы космической зры биологов прежде всего ннтересовали проблемы иевесомости, водно-солевого обмена, пнтання и лнчной гигиены, то сегодня на переднем крае космнческой физиологии мы встречаемся с вопросами деятельиости человека в космосе, ее эффективности, организации труда, отдыха и сна космонавтов. Когда в недавнем полете орбитальной станции «Скайлэб» непредвиденная поломка, казалось, свела на нет годы тщательной подготовки, инженерного искусства и напряженного труда тысяч людей, человеческие руки, вооруженные обыкновенным ножницами, мужество, воля и взаимопомощь сделали то, чему вынуждена была подчиниться изощренная техника.

Еще сто лет тому назад К. Маркс рассматривал производительную деятельность человека прежде всего как «трату человеческого мозга». Эта характеристика тем более справедлнва в зпоху научно-технической революции, в зпоху стремительной интеллектуализации традиционно физического труда.

Отвечая на вопрос журналнста о том, какие открытия представляются наиболее значительиыми н вероятными в ближайшем будущем, видный американский специалист по исторни иаукн и научно-технического прогресса, профессор Гарвардского университета Джеральд Холтон сказал:

— По-видимому, наиболее впечатляющие открытия пронзойдут ие столько в физических науках, сколько в областн психологии.

Комитет зкспертов Научно-исследовательского центра американской «Рэнд корпорейшен» прогнозирует следующие иаправления и сроки существенных открытий в изучении мозга: 1) использование безвредных ненаркотических веществ для иаправленного влияния на поведение и характер (1980 год); 2) принципиально новые методы лечения психических заболеваний (1980—1990 годы); 3) усиление мыслительных способностей с помощью химических стимуляторов (1980—1990 годы); 4) физико-химическое вмешательство в механизмы памяти (1990—2000 годы); 5) практическое использование анабиоза при длительных космических полетах (2000—2010 годы); 6) зональное гипнотическое воздействие с помощью технических средств (2035 год).

Прогресс современной нейрофизиологии зависит от использования новейших достижений химии, радиозлектроники, злектронной микроскопии, от применения вычислительных машин и математического анализа зкспериментальных фактов. Комплексный характер исследований высшей нервной деятельности служит объективной предпосылкой необходимости объединения многих ученых из разных стран. Больше десяти лет при ЮНЕСКО существует Международная организация по исследованию мозга (ИБРО). Эта организация, членами которой

[1] См. В. И. Ленин «Философские тетради». 1969, стр. 314.

являются и советские ученые, провела ряд интересных симпозиумов, в том числе конференцию, посвященную столетию выхода в свет книги И. М. Сеченова «Рефлексы головного мозга» — конференция состоялась в Москве в ноябре 1963 года (см. «Наука и жизнь» № 12, 1963). ИБРО издает бюллетень с информацией о научных учреждениях, разрабатывающих проблемы нейрофизиологии, содействует поездкам молодых научных работников для стажировки и повышения квалификации.

Отдавая должное полезной деятельности ИБРО, мы хотим подробнее рассказать о принципиально новом качестве, присущем недавно возникшей международной организации с кратким и пока не очень понятным читателю названием «Интермозг».



Заседание «Интермозга», состоявшееся в июне 1973 года в Праге.

ОТ ОБМЕНА РЕЗУЛЬТАТАМИ К ИНТЕГРАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полное имя этой организации звучит так: Комиссия многостороннего сотрудничества академий наук социалистических стран по проблеме «Нейрофизиология и высшая нервная деятельность». Комиссия была учреждена на совещании представителей академий наук в Бухаресте в сентябре 1971 года. Ответственность за координацию сотрудничества по проблеме взяла на себя Академия наук СССР, председателем комиссии был назначен ученик И. П. Павлова, директор Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР, член-корреспондент АН СССР Эзрас Асратович Асратян.

После всестороннего обсуждения были определены десять наиболее актуальных в теоретическом и практическом отношении тем совместных научных исследований. Каждая из академий наук стран-участниц взяла на себя координацию исследований по теме, в разработку которой учеными данной страны внесен наиболее значительный вклад.

Заметим, что социалистические страны имеют свои богатые традиции, свои национальные нейрофизиологические школы, многие из которых получили международное признание научных центров мирового значения. Исследования сложных форм деятельности мозга в Польше (Институт экспериментальной биологии имени М. Ненского), изучение проблем памяти в Чехословакии (Институт физиологии Чехословацкой Академии наук) и в ГДР (Институт фармакологии в Магдебурге), анализ нервно-гуморальных механизмов мотивации поведения в Венгрии (Институт физиологии университета в г. Печ) известны во всем мире.

Формы реализации сотрудничества по каждой из намеченных тем достаточно разнообразны. Здесь и совместные эксперименты, и организация рабочих совещаний для обсуждения полученных результатов, и летние школы-семинары для молодых нейрофизиологов, обмен новейшими методическими приемами и аппаратурой. В соответствии с рекомендациями 26-й сессии

СЭВ проблемной комиссии предстоит разработать пятилетний план многостороннего сотрудничества на 1976—1980 годы.

Увлекательную задачу «коллективного думания» (выражение И. П. Павлова) представит совместное прогнозирование исследований функций мозга до 1990 года.

В одной журнальной статье невозможно рассказать о содержании всех тем, включенных в двухлетний (1974—1975 годы) план «Интермозга», об ученых и научных учреждениях, возглавивших разработку зтих тем. Ограничусь потому краткой характеристикой только трех нейрофизиологических школ из братских социалистических стран и назову имена, известные в любой нейрофизиологической лаборатории мира. Знаменательно, что все три проблемы, о которых пойдет речь, возникли в лабораториях И. П. Павлова и до сих пор не получили своего исчерпывающего решения.

СТРАННЫЕ РЕФЛЕКСЫ

Подобно своему давнему коллеге и другу Э. А. Асратяну, Ёжи Конорский — ровесник учения об условных рефлексах, если вести летосчисление условнорефлекторной теории со дня знаменитой мадридской речи И. П. Павлова в 1903 году. Мы, советские ученые, называем этого известнейшего нейрофизиолога современности Юрием Маврикиевичем Конорским — так звали его коллеги, когда он еще работал в лаборатории Павлова и во второй его приезд в нашу страну в грозные годы Великой Отечественной войны[1].

Стремясь постичь механизмы приобретения новых связей живого мозга с окружающим миром, Павлов намеренно избрал наиболее простую форму условного рефлекса: отделение слюны в ответ на ранее безразличный раздражитель, но который теперь несколько раз предшествует подаче кормушки (таким раздражителем могла быть загорающаяся лампочка, звонок). Вскоре, однако, стало ясно, что предвестником пищи могли стать не только вспышка лампочки или звонок, но и сигналы, исходящие от органов тела самого потребителя пищи, например, от мышц и суставов лапы подопытного животного. Именно такую возможность исследовали в конце 20-х — начале 30-х годов молодые польские физиологи Ю. Конорский и С. Миллер, сначала самостоятельно, а затем под непосредственным руководством И. П. Павлова.

Вместо того, чтобы зажигать лампочку, включать звонок, а затем подавать кормушку с пищей, Конорский и Миллер стали сгибать собаке одну из лап, а через несколько секунд открывать кормушку. Иными словами, нервные импульсы, идущие в мозг от сгибаемой конечности, от мышц, сухожилий и суставов, стали постепенно играть такую же роль, как действие света на сетчатку глаза: они превратились в сигнал предстоящего кормления.

После нескольких сочетаний сгибания лапы собаки с подачей пищи одно лишь движение конечности стало вызывать условное слюноотделение. Если процедуре сгибания и кормления предшествовал какой-либо внешний сигнал, то в ответ на него собака активно поднимала лапу, словно стремясь приблизить появление кормушки.

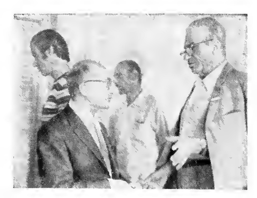
Выделение слюны можно было получить и вливая в рот собаки слабый раствор кислоты. Вот здесь-то и начали происходить вещи, не предусмотренные представлением о механизме условного рефлекса как временной нервной связи между «центром сгибания лапы» и «центром слюноотделения».

Перед тем, как влить в рот собаки раствор кислоты, зкспериментаторы всегда сгибали одну из ее лап. Каково же было их изумление, когда в ответ на предупредительный сигнал, за которым должна была следовать кислота, собака стала активно разгибать лапу. Но ведь зтому ее никто не учил! Обнаружив, что вслед за сгибанием лапы идет неприятное раздражение кислотой, мозг животного стал «бороться» с предвестником кислоты.

До опытов Конорского термин «подкрепление» означал процедуру, в результате которой раздражитель (свет, звук, почесывание кожи, движение и т. д.) приобретает новое, ранее несвойственное ему значение сигнала появления пищи, питья, боли и т. п. Но если мы обучим собаку предотвращать движением лапы (предположим, нажимать на рычаг) болевое воздействие, о котором предупреждает звонок, животное месяцами (заметьте, месяцами!) будет избавлять себя от неприятностей, болевых раздражений, хотя они уже давно отменены зкспериментатором.

После опытов Конорского стал понятен механизм поразительной стойкости некоторых симптомов невротических расстройств высшей нервной деятельности человека. Когда больной считает шаги, совершает строго определенные ритуальные действия, особым образом выходит из дома и т. д., он делает зто потому, что находится во власти ощущения какой-то неведомой, грозящей ему беды, которая будто бы обязательно постигнет человека, если он не совершит всех необходимых ритуалов. С больным, разумеется, ничего не происходит, и зто благополучие только сильнее закрепляет навязчивые действия, подтвердив их мнимую охранительную роль. Значит, надо бороться не с действиями, как таковыми, а с змоцией страха, питающей причудливую систему охранительных ритуалов.

[1] Кончина Ю. М. Конорского в сентябре 1973 года — большая утрата для науки. Исследования Конорского продолжают его ученики.



Ученики И. П. Павлова: член-корреспондент АН СССР Э. А. Асратян (справа) и академик Академии наук Польши Ежи Конорский.

Вопрос о конкретных нервных механизмах активных двигательных условных рефлексов остается предметом острейших научных дискуссий. По мысли самого И. П. Павлова, в этих рефлексах большую роль играют «обратные условные связи» — распространение нервных импульсов от «центров» голода, жажды, боли к отделам мозга, хранящим следы тех сигналов, которые ранее предупреждали животное о пище, воде, устранении болевого раздражения.

Э. А. Асратян недавно назвал эти рефлексы «каузальными» (причинными). В самом деле, оставаясь пассивным регистратором внешних событий, как это имеет место в классических павловских слюнных условных рефлексах, мозг может уловить лишь временные связи между событиями («после звонка будет пища»). Только вмешавшись своими действиями в ход событий («пища появится, если я подниму рычаг, и не появится, если рычаг останется на прежнем месте»), высшие животные и человек способны постичь причинно-следственные связи между событиями окружающего мира.

Иными словами, роль практики, как критерия истинности знаний о мире, универсальна и обнаруживает себя уже на дочеловеческих этапах эволюции отражательной деятельности мозга.

Книги Конорского переведены на многие языки. Они издавались в Варшаве и Москве, в Оксфорде и Чикаго. В его лабораторию приезжали учиться нейрофизиологи США, Англии, Франции, Мексики и Австралии. Отдавая должное исследованиям академика Конорского и его учеников, комиссия «Интермозга» просила Институт экспериментальной биологии имени М. Ненского взять на себя функции головного учреждения по теме «Интегративная деятельность большого мозга». Эта тема предполагает изучение особенно сложных форм поведения животных.

ГДЕ ФОРМИРУЮТСЯ И ХРАНЯТСЯ НОВЫЕ НЕРВНЫЕ СВЯЗИ?

Слой нервных клеток на поверхности больших полушарий головного мозга достиг особого развития только у высших млекопитающих животных и у человека — вот почему он получил название «новой коры».

Представление о новой коре как органе формирования и хранения условных рефлексов сложилось в ходе опытов, когда хирургическим путем удаляли этот самый молодой отдел головного мозга. Впрочем, чудовищно грубое вмешательство в жизнь мозга сопровождается такими глубокими изменениями в состоянии оставшихся отделов мозга, что судить об их возможностях у бескорковых животных можно только в самом первом приближении. Вот почему нейрофизиологи десятилетиями ищут все новые и новые способы обратимого выключения коры больших полушарий с помощью охлаждения, временного обескровливания или химических воздействий.

Чешские физиологи Ян Буреш и Ольга Бурешова использовали в этих целях так называемую распространяющуюся депрессию Леао. Если к поверхности обнаженного участка мозга приложить фильтровальную бумагу, смоченную 25-процентным раствором хлористого калия, кора больших полушарий окажется выключенной на 2—3 часа. О временном бездействии коры свидетельствует исчезновение ее нормальной электрической активности при записи электроэнцефалограммы. Депрессия не распространяется на второе полушарие, так что экспериментатор может «обучать» только половину мозга, в то время как вторая половина находится в состоянии глубокого угнетения. Этот методический прием Буреш и Бурешова блестяще использовали для определения роли различных отделов мозга в формировании и хранении новых условных рефлексов.

В свое время Павлов остро интересовался тем предельным интервалом между ус-

Запись быстрой и медленной электрической активности коры головного мозга крысы при односторонней распространяющейся депрессии. После влияния 25-процентным раствором хлористого калия быстрая активность исчезает. Это свидетельствует о функциональном выключении коры левого полушария (через три часа — 180′ — активность восстановилась).

25% KCl

90′

180′

ловным раздражением (свет, звонок) и его подкреплением (пища), при котором еще образуется нервная связь. Оказалось, что такой интервал исчисляется минутами. Вместе с тем биологи давно знают поразительный «эффект приманки», когда животное, однажды отведав отравленной пищи, избегает ее даже в том случае, если между едой и первыми симптомами отравления проходят часы. Ольга и Ян Буреш воспроизвели «эффект приманки» в точном лабораторном эксперименте.

Крысе дают раствор сахарина, а через 30, 45, 60 минут вводят ядовитый, но не смертельный хлористый литий. Если в следующий раз животное начинает отказываться от сладкого питья, значит, в его мозгу замкнулась связь между вкусом сахарина и состоянием отравления. Постойте, но ведь когда крыса пила сахарин, она не знала, что вслед за ним ей введут хлористый литий! Между питьем сахарина и отравлением произошло много других событий. Почему крыса избегает сахарин, но продолжает пить воду?

Вывод первый: почувствовав неладное, мозг обладает способностью задним числом просмотреть события, ранее ничем не примечательные, и выделить на экране памяти то, что предположительно могло бы стать сигналом опасности. Так прошлое становится ориентиром поведения в лабиринтах возможного будущего.

Выключим распространяющейся депрессией кору обоих полушарий, введем в рот животного сахарин, а затем отравим его хлористым литием. Крыса как ни в чем не бывало будет пить сладкий раствор. Вывод второй: кора головного мозга совершенно необходима для замыкания новой условной связи.

Теперь дадим крысе пить сахарин, а отравление вызовем у нее только после выключения коры больших полушарий. Рефлекс налицо! Отсюда следует третий важнейший вывод: информация вводится в мозг только через кору, но, будучи введена, она может взаимодействовать со следами событий, хранящимися в глубоких, ниже коры расположенных отделах центральной нервной системы (именно глубинные отделы мозга зафиксировали отравление).

И последний эксперимент. Выключим одно левое полушарие. Обучим крысу избегать сахарин через работающее правое полушарие, а затем подавим это полушарие до «пробуждения» левой половины мозга. «Проснувшись», левое полушарие отвергает сахарин как предвестник будущего отравления. Откуда левое полушарие знает о связи сахарина с хлористым литием? Ведь оно не могло научиться у правого полушария, потому что «проснулось» после погружения правой половины мозга в состояние депрессии. Вывод четвертый: новая нервная связь, сформированная с помощью коры правого полушария, была затем сдана на хранение в срединные подкорковые отделы мозга, а позднее извлечена оттуда «проснувшейся» корой левой половины мозга.

Был ли прав Павлов, придававший столь важное значение новой коре больших полушарий? Да, он был прав, потому что новая кора — единственный канал, через который информация вводится в мозг высших млекопитающих. Но кора не хранилище новых условных связей, а подкорковые структуры не просто энергетическая база при новой коре. Реальная специализация различных отделов мозга гораздо сложнее, тоньше и причудливее, чем схоластические дискуссии пятидесятых годов: «кора или подкорка»? Мы сможем приблизиться к уяснению этой реальной сложности строения и функций мозга только с позиций системного подхода, который ставит во главу угла не печально знаменитое «или-или», но стремление определить роль каждого элемента системы в осуществлении интегративной деятельности, направленной на удовлетворение жизненных потребностей организма.

Лаборатория Яна Буреша в Институте физиологии Чехословацкой Академии наук — сегодня один из мировых центров разработки проблемы памяти. На втором годичном заседании «Интермозга» в Праге (июнь 1973 года), посвященном 70-летию учения об условных рефлексах, Ян Буреш сделал доклад о роли подкорковых отделов мозга в образовании, хранении и осуществлении новых временных связей. Пожелаем ему новых успехов на трудном пути пионеров исследования мозга.

ДИАЛЕКТИКА НОВИЗНЫ

Институт физиологии в городе Печ (Венгерская Народная Республика) координирует в «Интермозге» изучение нервных и нервно-гуморальных факторов мотивации поведения. Этот выбор определяется тем большим вкладом, который внес в разработку проблемы мотиваций и эмоций академик К. Лишшак со своими сотрудниками — Е. Граштьяном, Е. Ендроцци и другими.

Слово «мотивация» сразу же ассоциируется с теми формами поведения, которые побуждаются сигналами из внутренней среды организма: голод, жажда, половое влечение. Большой заслугой К. Лишшака и Е. Граштьяна является исследование мотивации ориентировочного рефлекса, рефлекса «что такое?», возникающего при появлении нового внешнего раздражителя. Впрочем, точное ли это определение «ориентировочная реакция — реакция на новизну»?

В 1965 году Лишшак и Граштьян сообщили о простом, но поразительном по своим результатам опыте. Если выдержанной в изоляции кошке предложить действитель-

но новый (то есть невиданный, ранее не встречавшийся в ее жизни) сигнал, он... не вызовет у животного ориентировочного рефлекса! В чем здесь дело? Любой звук обладает присущими ему физическими характеристиками: громкостью, высотой, тембром и т. д. Но новизна не есть нечто, присущее звуку как физическому явлению. Новизна возникает только в процессе сравнения с чем-то «старым», известным, похожим и вместе с тем отличным от действующего стимула. По определению советского ученого Е. Н. Соколова, ориентировочный рефлекс — реакция на рассогласование хранящейся в мозгу нервной модели сходного стимула с наличным раздражителем.

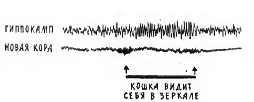
Лишшак и Граштьян обратили внимание еще на один факт: новые и, казалось бы, одинаково безразличные (не вредные и не полезные) для животного стимулы вызывают весьма различные изменения электрической активности мозга (см. рис.). В одном случае, например, при действии незнакомого звука происходит активация (так называемая десинхронизация) и в новой коре и в старой коре (гиппокампе) головного мозга. Сравнительно медленные волны с высокой амплитудой заменяются частыми, низкоамплитудными колебаниями биоэлектрических потенциалов. В другом случае, например, когда кошка впервые видит себя в зеркале, активация новой коры сочетается с медленными, высокоамплитудными колебаниями электрических потенциалов гиппокампа (так называемый тета-ритм).

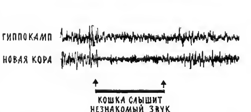
Систематические исследования венгерских ученых позволили установить следующее:

1. Те или иные сдвиги электрической активности мозга зависят от степени новизны действующего стимула: очень новые раздражители (незнакомый звук) ведут к одновременной активации новой и старой коры. Более знакомые раздражители (собственное отражение в зеркале) генерируют тета-ритм в гиппокампе.

2. Активация (десинхронизация) электроэнцефалограммы гиппокампа часто сочетается с тенденцией животного устраниться от внешнего воздействия, прервать его. Тета-ритм в гиппокампе характерен для стремления продолжить контакт с новым стимулом, исследовать и понять это изменение в окружающей среде.

В 1959 году американский исследователь Т. Шнейрла предложил «двухфазную теорию мотивации», согласно которой умеренная новизна привлекательна для молодых птиц, животных и детей, вызывает у них любопытство и признаки исследовательского поведения. Слишком новое — пугает и настораживает. Теперь мы можем в полной мере оценить непригодность формальной (шенноновской) теории информации для понимания законов деятельности мозга. Благодаря длительной эволюции мозг запрограммирован так, что очень новое (то есть объективно неопределенное) воспринимается животными и людьми как субъективно определенный сигнал возможной опасности.





Элeктрическая активность мозга при двух формах ориентировочного рефлекса.

Итак, мы приходим к выводу о том, что единого, универсального ориентировочного рефлекса вообще не существует в природе. «Ориентировочный рефлекс» есть родовое понятие по крайней мере для двух групп реакций: 1) исследовательских, направленных на уточнение представлений об окружающем мире, и 2) превентивно оборонительных, названных Павловым «рефлексом биологической настороженности». Иными словами, даже при встрече с новыми «безразличными» раздражителями мозг не ведет себя, как зеркало, пассивно дублирующее действительность, но обнаруживает признаки предвзятого, заинтересованного отражения, которое на высших ступенях эволюции становится «желающим сознанием» человека.

Принцип рефлекса, служивший нейрофизиологии на протяжении трех столетий, все чаще предстает как «принцип радара», где отражение внешних объектов и связей между ними возникает вторично при контакте этих объектов с прощупывающим действительность «лучом» активного поиска.

●

Мы рассказали только о трех направлениях поисков, намеченных программой «Интермозга», избрав такие темы, в разработке которых нейрофизиологи трех социалистических стран занимают лидирующее положение в мировой науке. Мы ничего не сказали о последних достижениях советских ученых, поскольку об этом читатель получает систематическую информацию, в том числе на страницах журнала «Наука и жизнь». Повседневный поиск истины характеризует обстановку на переднем крае современной нейрофизиологии. Сегодня это уже не «полк моих дорогих сотрудников», как называл своих соратников Павлов, а дивизии исследователей мозга семи братских стран — боевой отряд международной армии ученых.

Продвижение в глубины «второй Вселенной» продолжается. Вот почему вслед за «Интеркосмосом» необходимо и закономерно появился «Интермозг».



П Р О Г Н О З

Резервы экономики, реализуемые за счет даже небольшого повышения качества прогноза погоды, дадут в масштабах всей страны экономию, исчисляемую в сотнях миллионов рублей. Это говорит о том, как важны, как необходимы интенсивные научные исследования в этой области.

КАК ВЫЧИСЛЯЮТ ПОГОДУ

Мы переживаем сейчас время бурного развития метеорологии и присутствуем при «пересмене», когда синоптика передает свои полномочия гидродинамике.

«Синоптикс» по-гречески значит — «обозримый». Синоптические карты, составляемые метеорологами, позволяют обозревать состояние погоды на обширных территориях; по ним метеорологи-синоптики предсказывают изменение погоды.

Так было долгие годы. Сейчас погоду перестают обозревать, ее начинают вычислять. На смену качественным синоптическим методам прогноза погоды, которые в свое время имели большое значение для формирования этого важного направления в науке, приходят гидродинамические методы, базирующиеся на математическом описании основных законов физики применительно к атмосферным процессам. В создании гидроди-

намических методов (как в становлении общего мировоззрения, так и в разработке методики исследования) видную роль сыграла советская школа метеорологов и математиков.

Качество любого прогноза зависит прежде всего от того, насколько полно можно описать атмосферные процессы математически, составить определенные уравнения и решить их. Однако дело это далеко не простое. Атмосфера — гигантский комплекс сложнейших процессов и явлений с очень широким диапазоном изменения величин. При расчетах всегда приходится «огрублять» действительную картину процесса, пренебрегать влиянием иногда очень существенных факторов. Поэтому, когда мы говорим о путях улучшения, о повышении качества метеорологических прогнозов, то под этим прежде всего подразумеваем более детальное и полное описание процессов, протекающих в атмосфере, и широкое использование электронно-вычислительных машин для обработки поступающей информации.

Сейчас завершается поиск физически обоснованных моделей и численных алгоритмов, помогающих давать краткосрочный прогноз погоды. Оперативная служба прогнозов переходит на схемы, основанные на интегрировании полных гидродинамических уравнений атмосферных процессов. Можно предположить, что в ближайшем десятилетии привлечение более полных численных схем прогноза позволит снизить среднюю ошибку прогноза более чем на 10%.

Точность краткосрочных прогнозов погоды за последнее время существенно повысилась. Это достигнуто главным образом благодаря тому, что введена новая техника. Например, Московский мировой метеорологический центр суточный прогноз погоды дает уже только с помощью электронно-вычислительных машин. Различные схемы прогноза с помощью ЭВМ используются в ряде других метеорологических центров.

Самое существенное, что теперь с помощью электронно-вычислительных машин можно давать прогноз условий на поверхности Земли. Хотя численные методы применяются уже сравнительно давно, прогноз атмосферного давления у поверхности Земли до последнего времени делался синоптиками, то есть описательно. А там, где качество в основном определяется опытом и интуицией человека, а не строгим расчетом,— скорее область искусства, нежели точная наука.

Новые численные схемы, развиваемые в нашей стране и за рубежом, дают возможность более детально описать структуру метеорологических полей. А это позволяет предсказывать быстрые изменения погоды.

Намечен подход к новой задаче, которая по трудности значительно превосходит то, с чем приходилось сталкиваться до сих пор. Речь идет о так называемом локальном прогнозе погоды. Синоптические методы прогноза не позволяли предсказать, как распределятся осадки над разными районами большого города, над пересеченной местностью, например, в горах, и т. п. Чтобы составить такие локальные прогнозы, приходится иметь дело с полными уравнениями гидродинамики, учитывать вертикальные ускорения. Только новые ЭВМ позволяют подойти к решению таких сложных задач, где сочетаются самые тонкие математические методы с наиболее полной гидродинамической постановкой.

Заблаговременный прогноз погоды на трое суток вперед — это своеобразный рубеж в метеорологии.

Прогноз на одни сутки можно сделать по данным, полученным на ограниченной территории. Прогноз на трое суток требует данных, собранных уже на всей земной сфере или по крайней мере на полусфере.

Чтобы выдавать точный прогноз на трое суток, метеорологи должны использовать более полные системы уравнений, которые учитывали бы неоднородность поверхности Земли, атмосферную турбулентность и многие другие факторы, остающиеся сейчас «за бортом». Для такой более детальной системы потребуется использовать уже примерно двадцать тысяч данных информации. Главная организационная задача в этой области: как можно скорее перевести всю систему гидрометеослужбы на численные методы.

ПОГОДЫ

Академик Г. МАРЧУК, директор Вычислительного центра Сибирского отделения АН СССР.

Следующая вершина, которую ученые штурмуют,— долгосрочный прогноз, от трех суток до сезона. Намечается два основных направления этого штурма. Первое — это математическое решение полной системы уравнений, описывающей все главные процессы. Здесь приходится учитывать 50—100 тысяч данных, и возникает немало чисто математических трудностей. Второй путь в том, чтобы построить простые математические модели, учитывающие лишь основные и наиболее существенные особенности атмосферных процессов. Этот путь заманчив своей предполагаемой простотой. Беда в том, что зачастую еще не ясно, что главное, а что лишь приправа в «кухне по-

годы». Здесь все упирается в точное знание «удельного веса» отдельных процессов в общей картине.

Существенное значение для составления прогноза погоды имеют теория климата и законы общей циркуляции атмосферы.

В последние годы большое внимание уделялось теоретическим моделям общей циркуляции атмосферы на планете и математическим экспериментам на ЭВМ. На основе данных по общей циркуляции атмосферы уже начаты математические эксперименты. Речь идет о прогнозе погоды малой заблаговременности. Работы по гидродинамической теории общей циркуляции атмосферы служат основой изучения энергетики атмосферы, влияют на общие представления о динамике атмосферы. С вводом в действие высокопроизводительных ЭВМ эти работы будут активизироваться. Эти работы закладывают фундамент для долгосрочного (на месяц, на сезон) прогноза погоды.

Атмосферные процессы очень переменчивы, неустойчивы. Однако в этом своеобразном калейдоскопе, где все постоянно меняется, при грубом усреднении все-таки можно обнаружить повторяющиеся картины или какие-то постоянные факторы. Основываясь на этих усредненных статистических данных, с помощью математики ученые пытаются составлять и решать уравнения долгосрочного прогноза погоды, задачи теории климата и общей циркуляции атмосферы. Здесь открываются интереснейшие возможности. Ведь эмпирические исследования климата и общей циркуляции атмосферы ведутся очень давно, и уже накоплен богатый материал. Иными словами: нам заранее известен ответ (данные о погоде), по ним можно «восстановить» систему уравнений гидротермодинамики входных данных и отыскать правильное решение. Это, в свою очередь, поможет найти более точное и правильное решение уравнений долгосрочного прогноза.

Развитие исследований по теории прогноза погоды и общей циркуляции атмосферы тесно связано с состоянием вычислительной математики и вычислительной техники. Методы численного решения уравнений динамики атмосферных процессов требуют глубокой проработки различных вопросов теории вычислений, поскольку по разнообразию типов уравнений и широте постановки задач проблема прогноза погоды, пожалуй, не имеет себе равных.

Поиск эффективных алгоритмов решения задач прогноза погоды — только одна часть работы. Вторая часть связана с реализацией вычислительной схемы на ЭВМ. Теория прогноза погоды — это, несомненно, одно из уже созревших направлений для применения наиболее мощных ЭВМ. Возможно, что потребуется конструировать для этой задачи специальные ЭВМ с высоким быстродействием и чрезвычайно вместительной оперативной памятью.

ЗНАТЬ ФИЗИКУ

Развивается количественная теория прогноза погоды, и на ее пути встают две группы проблем: проблемы физической постановки задач и проблемы математических методов их решения. Первая связана с формулировкой основных уравнений динамики и термодинамики атмосферных процессов, учитывающих разнообразие перехода одних форм энергии в другие. Это прежде всего задачи физики атмосферы.

Вторая группа проблем — это решение уравнений динамики атмосферных процессов, то есть задач прикладной и вычислительной математики, а также вычислительной техники.

Один из наиболее важных вопросов физики атмосферы — выяснить механизм обмена энергией между подстилающей поверхностью (поверхность Земли — суша или море) и свободной атмосферой.

Неравномерно нагреваемая Солнцем земная поверхность столь же неравномерно передает тепло воздушным массам, приводя их в движение. Воздушные потоки вблизи Земли теряют часть механической энергии из-за трения, в них образуются вихри различных масштабов, подобные вихрям в водных потоках. Чтобы математически описать взаимодействие атмосферы с подстилающей поверхностью, необходимо знать закономерности турбулентного переноса тепла, количества движения и влажности. Однако у нас до сих пор нет достаточно полной и универсальной теории турбулентности, поэтому на ряд вопросов о физике происходящих явлений можно получить лишь весьма приблизительный ответ. В планетарном пограничном слое формируются сложные локальные метеорологические процессы, которые во многих случаях оказывают сильное влияние на характер погоды конкретных районов Земли. Именно поэтому исследования физики пограничного слоя атмосферы играют важную роль в проблеме прогноза погоды.

Существенное значение для прогноза погоды имеет изучение лучистого теплообмена в атмосфере. Сейчас учет радиации, как правило, ведется на весьма упрощенных моделях. Стоит задача более детально учитывать процессы лучистого теплообмена.

Солнце — основной источник энергии, поступающей на Землю. Поэтому изменение солнечной активности влечет за собой изменения климата и общей циркуляции атмосферы. Эти изменения, как правило, многолетние, долгопериодные.

Одновременно с долгопериодными изменениями постоянно возникают так называемые флуктуации солнечной активности — короткопериодные (порядка недели) изменения. Их роль пока еще до конца не выяснена, хотя есть основания считать, что в ряде случаев они могут стать «опорными столбами» при составлении долгосрочного прогноза погоды.

Проблема солнечно-атмосферных связей сейчас усиленно изучается специалистами самых разных научных направлений, и можно надеяться, что существенные успехи будут достигнуты уже в ближайшем пятилетии.

Весьма существенны для прогноза погоды исследования фазовых переходов влаги из

одних форм в другие. Водяной пар в атмосфере выполняет в основном две функции. Одна связана с изменением радиационных свойств, а следовательно, и теплового обмена атмосферы, другая — с выделением или поглощением тепла при переходах из одной фазы в другую.

Мы еще очень мало знаем о том, как протекает процесс образования облаков, конденсация и испарение, кристаллизация и другие эффекты в облаках. Между тем именно облачные системы чаще всего приводят к нерегулярности в погоде на земном шаре. Правильное теоретическое описание зарождения, жизни и исчезновения облачных систем, несомненно, поможет создать надежные методы предсказания погоды на длительные сроки.

ДЫХАНИЕ ОКЕАНА

На процессы, происходящие в атмосфере, огромное влияние оказывает Мировой океан. Ведь вода занимает 71 процент поверхности нашей планеты, а материки — не более чем острова в Мировом океане. Это значит, что почти три четверти нижнего слоя атмосферы взаимодействует с океаном. Процессы, происходящие над океаном, в значительной степени определяют формирование погоды над континентами.

Океан — это как бы аккумулятор энергии атмосферных процессов. Как система с высокой инерционностью, океан долго «помнит» о происшедших в его режиме изменениях и так же долго «напоминает» о них через атмосферные процессы.

Памятное всем лето 1972 года было необычайно знойным потому, объясняют метеорологи, что температура воды в Северной Атлантике, включая Норвежское и Баренцево моря, поднялась выше нормы. В Гидрометцентре СССР подсчитано, что если температура стометрового слоя океана изменится всего лишь на одну десятую градуса, это может привести к изменению температуры атмосферы уже на шесть градусов.

Воздушные течения, которые во многом обязаны своим рождением океану, в свою очередь, вмешиваются в его жизнь и порой в десятки раз изменяют величину теплообмена и испарения с водной поверхности. Это вызывает циркуляционные движения воды планетарных масштабов, а также местные ветровые и нагонные течения.

Например, хорошо известные всем ленинградские наводнения, как правило (за исключением случаев, когда это связано с ледяными заторами), бывают порождены атмосферными циклонами, нагоняющими воду в Финский залив и устье Невы.

Мировой океан — это постоянно действующий фактор в формировании погоды. Его влияние проявляется по-разному: бурно протекающий обмен теплом на границе атмосфера — океан, радиация, излучаемая поверхностным слоем воды, испарение воды и последующие преобразования влаги в атмосфере. Все эти процессы тесно связаны с динамикой и термодинамикой (закономерностями теплопереноса) планетарного пограничного слоя атмосферы.

Чем длиннее период, на который составляется прогноз погоды, тем большее значение приходится придавать процессам взаимодействия атмосферы и океана.

Составляя прогноз погоды на несколько дней вперед, океан, вероятно, можно считать консервативной средой с неизменной температурой поверхностного слоя. Это понятно, потому что температурные изменения поверхностного слоя воды в океане на больших пространствах значительно меньше, чем колебания температуры в атмосфере. Каждый купальщик знает, что температура воздуха может резко измениться в течение дня, вода же нагревается и остывает медленно.

Когда составляют прогноз погоды большой заблаговременности (на месяц, на сезон, на год), поверхностный слой океана уже нельзя считать консервативной средой. За длительный срок поля морских течений заметно меняются. Значит, встает задача совместно решить уравнения динамики атмосферных процессов и океанических течений. Только так можно получить основу прогноза погоды на длительные сроки. Разумеется, это требует глубоких исследований по физике атмосферы и океана, а также новых методов решения математических задач на высокопроизводительных ЭВМ.

Бурно развивающаяся теория взаимодействия атмосферы и океана постепенно и объективно стирает различия в подходах к решению атмосферных и океанических задач, рассматривая их как элементы большой информационной системы.

Этому в немалой степени способствует все более крепнущий профессиональный контакт между исследователями атмосферы и океана. В результате такого контакта постепенно формируются общие подходы к постановке задач динамики атмосферы и океана, хотя известное своеобразие в их постановке неизбежно сохраняется.

Сейчас уже выработан более или менее единый подход к этим задачам на основе новых методов и средств современной вычислительной математики.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ — СКУДНОСТЬ И ОБИЛИЕ

Нельзя правильно предсказать, как будут развиваться атмосферные явления, если не обладать достоверной и полной информацией об их состоянии на данный момент.

Успешность прогноза погоды существенно связана с точностью входных, исходных, начальных данных о состоянии атмосферы — температуры, давления, скорости и направления ветра, влажности, облачности.

К сожалению, метеоцентры далеко не всегда располагают этими данными. Метеостанции распределены по земной поверхности очень неравномерно, в основном на континентах, да и там лишь в наиболее населенных районах. В океанах: на островах, на кораблях погоды метеоустановок ничтожно мало. Поэтому и получается, что измерение параметров атмосферы производится в точках, отстоящих друг от друга на сотни, а то и на тысячу километров. Столь же неравномерно распределение наблюде-

ний по толще атмосферы: девять десятых наблюдательных станций фиксируют состояние приземного слоя. Одна десятая информации поступает со станций, ведущих аэрологическое зондирование слоев атмосферы до высот примерно в 30 километров. Данные для больших высот могут быть получены только путем ракетного зондирования. Некоторые специалисты считают, что мы едва ли располагаем одной третью метеорологической информации, необходимой для прогноза погоды. Но и эта одна треть представляет собой гигантское количество цифровых данных о многочисленных измерениях, распределенных весьма неравномерно как в пространстве, так и во времени, различающихся по точности и по способам их кодирования и передачи.

Такие данные нельзя использовать непосредственно для прогноза погоды. Вот почему сейчас особое значение придается так называемому объективному анализу. Объективный анализ задает и осуществляет программу (алгоритм) для получения данных в точной регулярной сетке, в которой ведутся вычисления по данным наблюдений на подвижных и неподвижных станциях, на поверхности планеты и над ней. При этом необходимо еще согласовать метеорологические поля, то есть уточнить одни величины на основании других, связанных с ними законами физики, а также исключать явно ошибочные данные.

Однако даже наиболее совершенный объективный анализ не может восполнить недостаточность современной сети наблюдений. Недостаток информации о состоянии атмосферы стал весьма ощутимым.

Увеличение объема информации идет сейчас не только традиционным путем — увеличением числа метеостанций. Все большую роль начинают играть новые виды информации, среди которых первое место по праву принадлежит наблюдениям со спутников.

Метеорологические спутники на службе погоды дают такое обилие информации, что перед исследователями встают новые задачи: эффективно использовать эти данные для целей прогноза. Информация, доставляемая метеорологическими спутниками, позволяет, например, строить весьма полные карты облачных систем в атмосфере, помогает обнаружить зарождающиеся тайфуны и проследить их траектории.

Со спутников ведутся наблюдения за радиационным балансом земной поверхности. Эти данные позволяют определить, как распределены метеорологические элементы (температура, влажность, плотность аэрозолей и другие) по всей толще атмосферы, и таким образом получать дополнительную ценную информацию о полях метеорологических элементов, необходимую для прогноза погоды.

Одним из путей повышения надежности начальных данных может послужить так называемый четырехмерный объективный анализ.

Этот метод состоит в том, что восстанавливают метеоданные о каком-то определенном пространстве за длительный срок (время и есть «четвертая мера», участвующая в расчетах). Получается довольно сложная обратная задача, однако это метод вполне реальный и экономически выгодный. Поэтому сейчас к его разработке прилагаются значительные усилия.

Совершенно новые, необычайно широкие возможности для получения исходных данных о состоянии атмосферы открывает лазерная техника. Без преувеличения можно сказать, что внедрение лазерного зондирования в мировую сеть гидрометеорологических станций совершит революцию в исследованиях атмосферы.

Достоинства лазерного зондирования: дистанционность измерений, широкий спектр данных (плотность, температура, давление, концентрация аэрозолей, неоднородность атмосферы), возможность провести измерения практически на любой высоте, быстрота (сигнал распространяется со скоростью света), все полученные данные можно немедленно обработать на ЭВМ.

Однако, прежде чем все эти возможности лазерного зондирования атмосферы станут реальностью, предстоит большая работа как по созданию лазерных локационных систем, так и по решению математических проблем однозначного извлечения необходимой информации из результатов зондирования.

Новые методы и техника зондирования атмосферы и океана вместе с метеорологическими спутниками позволят сделать крупный шаг в изучении количественных характеристик атмосферы в масштабе всего земного шара.

ОБЪЕДИНЕНИЕ УСИЛИЙ

Ученые уже располагают необходимой теоретической базой для штурма долгосрочного предвычисления погоды. Главная проблема сейчас в том, чтобы получить достаточную и объективную информацию о состоянии всей атмосферы и особенно Мирового океана на тот момент, когда составляется долгосрочный прогноз погоды. Важно, конечно, еще повысить мощность электронной вычислительной техники, способной эту информацию оперативно переработать.

Прогноз погоды — задача глобальная в самом прямом смысле, по своим планетарным масштабам. Поэтому международное сотрудничество в этой области — насущная необходимость для всех стран и народов.

Международная метеорологическая организация существует уже около ста лет, с ее помощью было проведено несколько международных программ геофизических исследований (Международный полярный год, Международный геофизический год, Международный год спокойного Солнца).

Сейчас осуществляется одновременно несколько программ сотрудничества метеорологических служб мира между собой. Одна из них — так называемая Программа всемирной службы погоды. Другая международная программа — Программа исследования глобальных атмосферных процессов (ПИГАП).

Ядро всей программы — численные эксперименты, разработка и проверка численны-

ми методами ряда теоретических моделей различных аспектов поведения атмосферы для того, чтобы более точно описать важнейшие физические процессы и их взаимодействия.

Одна из составных частей этой обширной программы — КЭНЭКС — Комплексный энергетический эксперимент. Его цель — всесторонне изучить энергетику атмосферы и «энергетическое взаимодействие» между воздушной оболочкой Земли и подстилающей поверхностью, между сушей и водой. Ученым предстоит исследовать перенос всех категорий энергии и все виды притока тепла в атмосфере, проанализировать, какие из них являются определяющими в типичных физико-географических районах (пустыня, степь, лес, водные бассейны, крупные промышленные центры).

Советские ученые принимают в этих широких международных программах самое активное участие. Кроме того, Советский Союз ведет целый ряд работ по двусторонним соглашениям.

Так, комплексная советско-индийская экспедиция «Муссон» занимается изучением процессов, происходящих в атмосфере и гидросфере в зоне Аравийского моря — области зарождения грозных муссонов, приносящих на Индостанский полуостров опустошительные ливни.

Во время визита Л. И. Брежнева в Соединенные Штаты Америки было подписано соглашение о сотрудничестве наших стран в области исследования Мирового океана. Среди наиболее важных фундаментальных и прикладных проблем, по которым предстоит сотрудничество, первой названа проблема крупномасштабного взаимодействия океана и атмосферы. Для ее решения будут проводиться не только лабораторные и натурные эксперименты, но и математическое моделирование системы океан — атмосфера.

Сотрудничество ученых разных стран в области исследований атмосферы и океана, безусловно, уже в ближайшие годы принесет реальные благодатные плоды.

ЛИТЕРАТУРА

Гандин Л. С. «Машина предсказывает погоду». Л., 1965.

Гутман Л. Н. «Введение в нелинейную теорию мезометеорологии». Л., 1969.

Кибель И. А. «Введение в гидродинамические методы прогноза погоды». М., 1957.

Марчук Г. И. «Численные методы в прогнозе погоды». Л., 1967.

Монин А. С. «Прогноз погоды как задача физики». М., 1969.

Томпсон Ф. «Анализ и предсказание погоды численными методами». М., 1962 (перевод с английского).

ХРОНИКА КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

ПОЛЕТЫ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

27 сентября 1973 года в 15 часов 18 минут по московскому времени с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель, которая вывела на околоземную орбиту с апогеем 249 км и перигеем 194 км космический корабль «Союз-12». Командир корабля подполковник Василий Григорьевич Лазарев и бортинженер Олег Григорьевич Макаров были 26-м и 27-м советскими космонавтами, побывавшими в космическом пространстве. В программу полета, рассчитанную на двое суток, в числе других работ включались комплексная проверка и испытания усовершенствованных бортовых систем «Союза», дальнейшая отработка процессов ручного и автоматического управления в различных режимах.

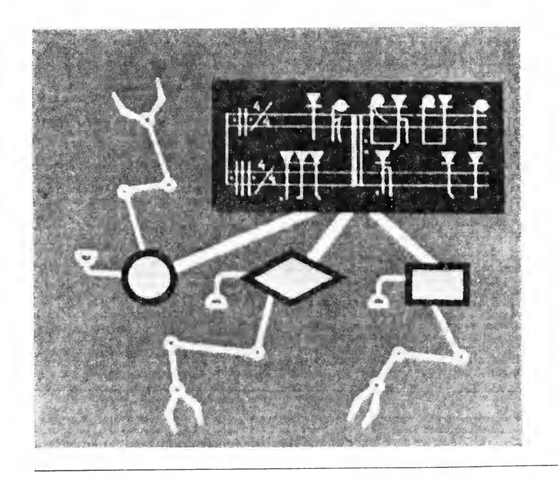
В процессе маневрирования космонавты, в частности, изменили орбиту корабля, увеличив максимальное удаление от Земли (в апогее) — до 345 км и минимальное (в перигее) до 326 км. Полет был одним из этапов работ по дальнейшему совершенствованию пилотируемых космических кораблей.

Во время полета с «Союзом-12» поддерживалась двусторонняя телевизионная и радиосвязь. Космонавты докладывали Центру управления о ходе экспериментального полета, о работе бортовых систем, своем самочувствии. Старт космического корабля «Союз-12» и некоторые эпизоды полета передавались Центральным телевидением, их видели многие миллионы телезрителей в нашей стране и за рубежом.

Успешно выполнив всю программу полета, космонавты 29 сентября, почти ровно через двое суток после старта, вернулись на Землю. На расчетном участке последнего витка «Союз-12» был определенным образом сориентирован в пространстве, включалась тормозная двигательная установка, и, отделившись от отсека корабля, спускаемый аппарат перешел на траекторию снижения. На высоте 7,5 км над спускаемым аппаратом раскрылись купола парашютов, у самой Земли сработали двигатели мягкой посадки, в 14 часов 34 минуты спускаемый аппарат «Союз-12» плавно приземлился в расчетном районе, в 400 км юго-западнее Караганды.

Указами Президиума Верховного Совета СССР от 2 октября 1973 года В. Г. Лазареву и О. Г. Макарову присвоено звание «Летчик-космонавт СССР» и за успешное осуществление полета на корабле «Союз-12», проявленные при этом мужество и героизм они удостоены звания Героя Советского Союза.

Космическая биография кораблей серии «Союз» (вес корабля — около 6,5 тонны) началась в апреле 1967 года. В числе предстоящих свершений — совместный полет и стыковка «Союза» с американским космическим кораблем «Аполлон».



РОБОТ ПЕРЕД ЛЕСТНИ

(Репортаж из Ленинградского института авиационного приборостроения.)

Создание роботов и манипуляторов, призванных обслуживать и научные исследования и производственные процессы, в последние годы становится одним из важных направлений научно-технического прогресса. Оно служит, в частности, целям широкой автоматизации технологических процессов, без чего немыслимо создание материально-технической базы коммунизма. Показательно, что в последнее время начал даже применяться новый термин — роботизация. По сути своей она является одной из высших форм автоматизации производства.

Над созданием роботов трудятся коллективы ученых, инженеров и конструкторов в самых разных областях техники. Для координации этих усилий и определения важнейших направлений исследований в Академии наук СССР создана специальная комиссия (по теории и принципам устройства роботов и манипуляторов), которую возглавляет академик И. И. Артоболевский.

В публикуемой статье рассказывается об интересных и важных работах, которые ведутся по созданию роботов и манипуляторов в Ленинградском институте авиационного приборостроения.

СИНТЕТИЧЕСКАЯ МАШИНА

В вузе авиационного профиля занимаются созданием роботов? Это действительно актуально? Но разве есть что-нибудь общее у роботов и самолетов? Может быть, вы хотите наладить производство железных стюардесс и думаете, что пассажиры будут благодарны вам за это?

Подобные вопросы часто задают специалистам Ленинградского института авиационного приборостроения. Отвечая на них, ректор вуза А. А. Капустин прежде всего старается успокоить потенциальных пассажиров: нет-нет, заменять наших симпатичных, приветливых и заботливых стюардесс каким бы то ни было металлическим подо-

Музына труда. Таиой символ (художиии Г. Л. Попов) помещеи иа обложие ииигн «Алгоритмы управлеиия роботами-маиипуляторами» (снимон вверху).

Когда рабочая машина выполняет все движения, необходимые для обработки сырого материала, без содействия человека и нуждается лишь в контроле со стороны рабочего, мы имеем перед собой автоматическую систему машин, которая, однако, способна к постоянному усовершенствованию в деталях.

К. Маркс.

В замене ручного труда машинным... и состоит вся прогрессивная работа человеческой техники.

В. И. Ленин.

На основе повышения технического уровня производства последовательно сокращать применение ручного и тяжелого, а также неквалифицированного труда во всех отраслях народного хозяйства.

Из Директив XXIV съезда КПСС.

ЦЕЙ ЭВОЛЮЦИИ

М. ВАСИН.

бием человека вовсе не планируется. Но умные и проворные автоматы, конечно, необходимы и в авиации и во многих других отраслях народного хозяйства. Впрочем, простейшие роботы давно уже числятся в штате воздушного флота, достаточно вспомнить устройство, именуемое автопилотом.

Областей, в которых труд человека целесообразно заменить трудом машины, великое множество. Скажем, почему бы роботам-манипуляторам не сортировать багаж в аэропортах, загружать и разгружать самолеты, выполнять трудовые операции у конвейеров и станков на авиационных и других заводах? К сожалению, таких автоматических помощников людей пока очень мало.

Между тем целая рать их готова появиться на свет. Более того. Можно утверждать, что некоторые виды роботов уже родились. Но родились они по частям, и части эти живут и действуют независимо друг от друга.

В разных отраслях давно уже разработаны и применяются для собственных нужд элементы, из которых как раз и состоит робот: электронный мозг; датчики, от которых в электронную вычислительную машину (ЭВМ) поступает информация; гидравлические, пневматические, электрические двигатели, могущие служить мышцами; конструкции, которые можно было бы использовать в качестве рук и ног разумного автомата. Следовательно, надо только приспособить один элемент к другому, собрать все это воедино, чтобы получился робот-манипулятор — машина синтетическая, объединяющая в себе достижения многих областей науки и техники. Кстати, манипуляторы, созданные в Ленинградском институте авиационного приборостроения, собраны в основном из деталей, приборов и устройств, выпускаемых нашей промышленностью серийно и используемых в вертолетах, самолетах и другой авиационной технике.

Нынешний период роботостроения можно назвать периодом синтеза умных машин из готовых (или почти готовых) частей.

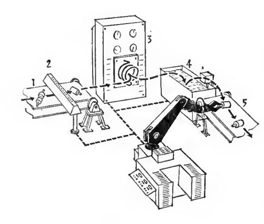


Схема одного из возможных вариантов обслуживания роботом-манипулятором производственного участка для поверхностной закалки деталей токами высокой частоты. В центре — механическая рука с вычислительным устройством, которое поддерживает по кабелю связь (показана пунктиром) со всем оборудованием и управляет им. Детали поступают по конвейеру 1 и проходят под фотоэлектрической «линейкой» 2, которая распознает их конфигурацию и положение на движущейся ленте. Детали подхватываются рукой робота и помещаются в индукционную печь 3; после разогрева робот переносит их в закалочную масляную ванну 4, а оттуда на конвейер готовой продукции 5.

Другая особенность этого периода, по мнению А. А. Капустина, состоит в том, что проблемами конструирования роботов особенно энергично сейчас занимаются и в вузах — учреждениях тоже синтетических, где собраны специалисты самых разных направлений, где сочетаются многолетний опыт известных ученых и энергия молодежи, широкие знания и свежий взгляд на устоявшиеся научные представления.

В Ленинградском институте авиационного приборостроения этими новыми проблемами наряду с профессорами вот уже пять лет занимаются на разных кафедрах десятки аспирантов и студентов-старшекурсников. Одни из них трудятся в группе конструирования роботов, другие — в группе разработчиков информационных датчиков, третьи — в группе, исследующей вопросы управления манипуляторами с помощью ЭВМ.

ЧЕТЫРЕХГЛАЗАЯ РУКА

Дверь с табличкой «Лаборатория роботов», пропустив нас, захлопнулась. В центре помещения, среди стеллажей с приборами, кульманов, блоков электронной вычислительной машины, настороженно расставив голенастые, чуть согнутые в суставах ноги, стоял огромный, дюралевый паук. Его шестиугольное туловище, начиненное какими-то трубками, шлангами, проводами, приборами (потом мне объяснили, что там «мозг» паука — вычислительная машина, его «сердце» и «мышцы» — гидравлический привод), возвышалось едва ли не на метр от пола. За пауком, у стены виднелась могучая металлическая рука, поднявшая вверх, словно приветствуя вошедших, свою массивную кисть-клешню.

— Это наши действующие роботы. Но в лабораторных условиях продемонстрировать все, на что они способны, трудно. Придется кое-что вообразить,— говорит заведующий кафедрой вычислительных машин Ленинградского института авиационного приборостроения профессор М. Б. Игнатьев.— Представьте, например, что мы сейчас находимся в одном из цехов завода турбинных лопаток. Вот здесь не стеллаж с деталями, а нагревательная печь, загруженная ими. Детали уже нагрелись до нужной температуры (тысяча градусов и более). Рабочий вынимает их из печи и опускает в ванну с маслом. Жара, дым. Работа утомительная и однообразная, а потому и неинтересная.

Так почему бы не создать автомат, который заменит рабочего у печи и масляной ванны? Сделать такой автомат нелегко. Оказывается, за элементарнейшим действием — взять какой-либо предмет и переложить его на другое место — стоит довольно сложный интеллектуальный процесс. Надо, чтобы автомат, во-первых, увидел и опознал деталь, во-вторых, определил, где и как удобнее всего ее взять, в-третьих, подвел точно к этому месту свою руку, затем ощутил соприкосновение с деталью и только после того сжал клешню или, как мы ее называем, схват. Далее идут тоже весьма трудные задачи: осторожно вынуть деталь из печи, не задеть по пути другое оборудование и препятствия, аккуратно опустить груз в масляную ванну. Традиционному автомату все это не под силу. Здесь нужен «думающий» автомат-манипулятор, управляемый ЭВМ, то есть робот. Именно такое устройство создано коллективом нашей кафедры, в частности группой конструирования роботов для автоматизации ручных и вспомогательных работ, которой руководит главный конструктор А. А. Михайлов.

— И вот представьте, что вместо рабочего у печи стоит этот наш робот — механическая рука,— продолжает профессор М. Б. Игнатьев.— В управляющей вычислительной машине заложена программа его действий. Нужно только отдать команду приступить к работе...

Робот зашевелился, протянул клешню-схват в печное отверстие, нащупал раскаленную деталь, взял ее точно посередине, осторожно вынул, перенес, минуя окружающие предметы, к ванне и опустил в масло. Вернулся за второй деталью, потом за третьей, четвертой... И так без устали, без передышки. Его не смутит, если в печи он обнаружит детали другой конфигурации, другого веса (для обычного, механического автомата это неразрешимая проблема): сведения о возможных изменениях условий

труда заложены в память робота, то есть в ЭВМ, и он гибко меняет свое поведение, переходит от одного вида деятельности к другому.

Для этого у него есть все возможности. В его клешне расположены четыре фотоглаза, которыми робот видит деталь и на расстоянии и в непосредственной близости. Рабочие поверхности клешни-схвата имеют органы осязания — тактильные датчики. Суставы чувствуют и углы поворота различных элементов руки (а всего она имеет семь степеней свободы) и усилия, которые приходится прилагать гидравлическим мускулам во время работы. Чтобы стало ясно, сколь сложна и чувствительна эта механическая рука, достаточно сказать, что в ЭВМ непрерывно поступают и перерабатываются сигналы от восьмидесяти разнообразных датчиков.

Но и такого потока информации оказывается мало для надежной и безупречной деятельности робота. Сейчас ученые и конструкторы института хотят одеть металлическую руку особой «кожей», которая, как и человеческая, будет информировать мозг о соприкосновении ее с предметами. Это необходимо для безопасности и самого робота и всего того, что находится вокруг,— людей, оборудования, конструкций.

— Робот, как и автомобиль,— объект повышенной опасности,— поясняет инженер-конструктор М. М. Захаров.— Конечно, производственный персонал, который будет иметь дело с роботами, обязательно должен изучить правила техники безопасности, правила поведения и обращения с этими своими помощниками. Но для большей гарантии надо, чтобы робот и сам был поосторожнее, чтобы в программу его поведения была заложена, так сказать, осмотрительность. Помню, например, такой случай. Мы только начинали работать с автоматической рукой. Однажды вдруг вышло из строя управление. Мы бросились к ней, чтобы она не повредила себя, хотели остановить ее, придержать. А рука подхватила меня и стукнула о стену...

ЛИНЕЙКА РАСПОЗНАЕТ ОБРАЗЫ

Механическая рука способна овладеть многими профессиями: сварщика, маляра, пескоструйщика, грузчика... Она может сверлить отверстия, навинчивать гайки. С управлением ею вполне справляется ЭВМ небольшой мощности.

Очевидно, наиболее просто использовать подобных роботов на заводских конвейерах: здесь надо уметь выполнять лишь несколько весьма однообразных движений.

Простота эта, впрочем, оказалась обманчивой.

— Когда проанализировали задачи, которые возникают перед роботом, вставшим к конвейеру,— рассказывает доцент И. Л. Ерош,— выяснилось, что без опознавания образов ему не обойтись. Взять, к примеру, Ленинградский фарфоровый завод имени М. В. Ломоносова. По конвейеру «плывет» различная посуда, и нужно среди тарелок, блюдец, молочников обнаруживать, скажем, только чашки, снимать их с движущейся ленты и укладывать в тару.

В принципе эту задачу робот может решить. Но для того, чтобы безошибочно узнавать чашки, он должен обладать зорким телевизионным глазом и довольно мощным электронным мозгом. Использование таких дорогих автоматических «работников» очень сильно повысило бы стоимость продукции.

Чтобы преодолеть это препятствие, вначале решили создать «чувствительную поверхность» — нечто вроде стола, сплошь покрытого тактильными датчиками. Попадая на такую поверхность, каждый вид посуды будет замыкать определенное количество контактов датчиков в определенном сочетании, и робот узнает, какая именно посуда и в каком месте стола находится в данный момент. Это значительно облегчало деятельность робота, но возникали другие сложности: ведь чем больше датчиков, тем больше их выходит из строя, тем меньше надежность системы. Начались поиски вариантов с минимальным количеством чувствительных элементов. И неожиданно (как теперь всем кажется) набрели на само собой разумеющуюся идею: выстроить датчики в одну линию, протянувшуюся поперек конвейера. Посуда будет пересекать чувствительную линейку, включая в каждое мгновение некоторое количество датчиков. ЭВМ (теперь маломощная) просуммирует сигналы о последовательной смене этих включений и составит динамическую картину того, что движется по конвейеру. С некоторым упреждением манипулятору будет подана команда — и чашка в его руке.

Какие датчики стоят в шеренге, в принципе неважно. Они могут быть тактильными, магнитными, использующими инфракрасное излучение, ультразвук... Для данного конкретного случая — фарфоровая посуда — исследователи предпочли фотоэлементы, расположив их над конвейером. Это решение дает возможность сделать зрение робота-манипулятора более совершенным. Если, например, плоских проекций, которые запечатлевает линейка, окажется для робота недостаточно, можно установить перпендикулярно горизонтальной линии датчиков еще и вертикальную линию. Тогда развертка, сделанная в двух плоскостях, позволит роботу видеть объемные образы.

Идея использовать чувствительную линейку сразу же сняла многие сложности: количество датчиков сократилось в несколько десятков раз; не нужен никакой дополнительный стол с чувствительной поверхностью; сохранился привычный, давно установившийся режим работы конвейера и т. д.

ПАУК ШАМА

Попытки создать шагающий автомат предпринимаются в течение примерно ста лет — с тех пор, как П. Л. Чебышев по-

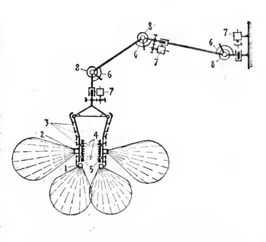
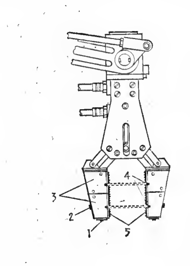


Схема размещения «органов чувств» на руке манипулятора. Фотоэлементы 1 и 2 предназначены для ближнего обнаружения объектов перед клешней-схватом и сбоку от него (заштрихованная зона — поле зрения каждого из этих «глаз»). Еще два фотометрических датчика 4 регистрируют объект внутри схвата. Датчики 5, расположенные на внутренней поверхности клешни, измеряют силу ее сжатия. Наружная поверхность схвата покрыта большим количеством тактильных датчиков 3 (или чувствительным кожухом), которые «ощущают» соприкосновение металлической руки с окружающими предметами. В ее суставах помещены приборы потенциометрического типа 6 и 7, определяющие угол поворота каждого элемента руки. Датчики 8 регистрируют усилия приводов — гидравлических мышц.



Внешний вид схвата, оснащенного датчиками: 1, 2 и 4 — фотодатчики обнаружения объекта; 3 — чувствительный кожух (тактильные датчики); 5 — датчики силы сжатия.

строил свой «стопоходящий механизм». Но существенных результатов в этой области пока не достигнуто. Управление подобными машинами настолько сложно, что осуществить его чисто механическими средствами невозможно.

Первая проблема, с которой сталкивается конструктор: сколькими ногами наделить свое детище? Природа предлагает богатейший выбор вариантов — от десятков у членистоногих до двух у человека. Кому подражать? Много ног — высокая устойчивость, плавность и равномерность хода. Но это и головоломная проблема координации движения каждой опоры и различные другие конструктивные сложности. Может быть, лучше четыре ноги или даже две? Механика такой системы действительно гораздо проще. Но тогда придется наделять автомат столь же совершенным вестибулярным аппаратом, каким располагают высокоорганизованные животные и человек. А эта задача до недавнего времени тоже была непосильной. Лишь с развитием вычислительной техники появилась возможность создания настоящих машин-ходоков, которые в будущем, по-видимому, найдут широкое практическое применение. Причем можно сделать робота с восемью, шестью, четырьмя или даже с двумя ногами — все зависит от мощности его вычислительного устройства.

Предмет особой гордости специалистов института — паук: шестиногая шагающая машина, Шама, как по-свойски называют ее в лаборатории. Все ее ноги усеяны датчиками, так что в мозг робота непрерывно поступает информация и о положении ног в пространстве и о состоянии поверхности, по которой они движутся. Лазерный глаз оглядывает ближайшее пространство и сообщает в управляющее устройство о поворотах дороги и о препятствиях, если паук путешествует по пересеченной местности.

У каждой ноги три звена, и у каждого из них свой привод (всего у ног паука восемнадцать степеней свободы); управляющие сигналы он получает по индивидуальному каналу от ЭВМ. Благодаря этому у Шамы огромная гибкость в выборе самых разнообразных способов движения. Она действует, сообразуясь с условиями дороги, состоянием грунта, тяжестью переносимого груза.

Шама может ходить там, где не пройдет ни колесный, ни гусеничный механизм: по узким с крутыми поворотами коридорам, по заставленным оборудованием цехам, лестницам. Двигаясь по пересеченной местности, через рытвины и поваленные деревья, она меняет походку, выбирает наиболее целесообразную: переставляет сразу то три ноги (это самый быстрый шаг — 6 километров в час), то две, то одну, приподнимается «на цыпочки», чтобы перенести туловище через большой камень, или приседает, чтобы удлинить шаг и уверенно переступить канаву.

Если снабдить ноги специальными зацепами и шипами, Шама может карабкаться по крутым откосам и склонам.



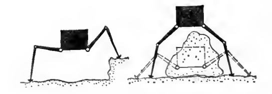
В лаборатории роботов Ленинградского института авиационного приборостроения. На снимке (слева направо): старший научный сотрудник Г. Б. Яцевич, инженер-конструктор М. М. Захаров, профессор М. Б. Игнатьев.

Особо надо сказать о зрении шагающей машины. Конструкторы отказались от телевизионного глаза, традиционного в подобных системах последних лет. Телекамера слишком громоздка, на самофокусировку уходит много времени — до 10 секунд. Наконец, чтобы робот мог с помощью телеглаза надежно ориентироваться в окружающем мире, управляющая ЭВМ должна иметь память огромного объема.

Все это мало подходило шестиногому пауку, которого создавали для передвижения в трудных условиях и который, следовательно, должен быстро обнаруживать препятствия, опасности и без задержки менять свое поведение. Значительно лучше этим специфическим требованиям удовлетворяет лазерный глаз, разработанный в лаборатории систем радиовидения под руководством А. А. Капустина Г. Б. Яцевичем и В. С. Бойковым.

Прибор, ощупывая пространство узким инфракрасным лучом, на расстоянии 10—15 метров различает довольно мелкие детали; практически одновременно он измеряет расстояние до них с точностью до 5 миллиметров.

На подробное — строка за строкой — изучение кадра (60—90 градусов по горизонтали и 10 градусов по вертикали) уходит около секунды. Если при обзоре местности не требуется большой тщательности, то лазер посылает широкий пучок и осматривает пространство еще быстрее. Так продолжается до тех пор, пока глаз не обнаружит новое препятствие. Тогда снова начинается исследование кадра узким лучом.



Форсирование препятствий шагающей машиной; широкий шаг и большой диапазон изменения клиренса позволяют роботу легко преодолевать рвы, уступы, камни, лесные завалы.

Первый макет гелий-неонового лазерного глаза (в то время еще довольно большого и неуклюжего), водруженный на дюралевую спину Шамы, успешно прошел экзамен. Сейчас изготовлен и испытывается в лаборатории новый макет лазерного ока. Оно уже гораздо более компактно, весит около 4 килограммов и передает в электронный мозг первично обобщенные данные об увиденном: силуэты предметов и сведения о расстоянии до них.

Где же может найти применение шестиногий паук? Это, очевидно, переноска легких грузов внутри многоэтажных зданий, обследование сельскохозяйственных и лесных угодий, участие в поисковых геологических партиях. Подобные машины могут выполнять задания на дне морей и океанов, на других планетах и, конечно, в опасных для человека производственных условиях.

ЗМЕЯ НА НОЖКАХ?

Шестиногий паук Шама и металлическая рука пока не работники, а гости. Гости из будущего. Исследование этих лабораторных образцов «умных» машин помогает выяснять их «способности», решать ряд теоретических проблем, стоящих перед роботостроением.

Недавно начато изготовление в металле новой модели «железной руки». Учтен приобретенный за прошедшие годы опыт, устранены недостатки предыдущей конструкции руки. Робот этот спроектирован таким, чтобы он мог выполнять разнообразные трудовые операции. И для этого надо будет менять лишь управляющую программу, глаза и клешню-схват. Например, работая на конвейере, он сумеет одинаково успешно манипулировать и с тщательно обработанной деталью, и с кирпичом, и с чугунной болванкой.

Ученые надеются, что роботы, для которых эта модель явится базовой, в недалеком будущем станут участниками многих производственных процессов.

Проблемами создания и использования электронных помощников человека занимаются многие и научные учреждения и предприятия страны. Успехи в создании простейших манипуляторов и автоматов стимулируют работу над более сложными. В этот процесс вовлекаются все новые научные и инженерные силы. Например, в проектируемых цехах Ленинградского завода турбинных лопаток широкое применение должна найти автоматика, в том числе роботы. Во Всесоюзном проектно-технологическом институте электротехнической промышленности создан опытный образец робота, который будет испытываться на штамповке деталей. В Ленинградском технологическом институте холодильной промышленности под руководством В. Л. Жавнера сконструирован копирующий манипулятор. Стальная рука, управляемая одним оператором, способна брать 400-килограммовый груз, легко и быстро переносить его в узком пространстве на расстояние 2,5 метра или поднимать примерно на столько же (при небольшом переоборудовании машины высота подъема может достигать 3,5 метра). Сейчас Ленинградское СКБ Министерства мясной и молочной промышленности РСФСР делает опытно-промышленный образец такого манипулятора. Он будет перетаскивать и штабелировать мясные туши в холодильных камерах, нагружать и разгружать вагоны, автофургоны.

Интерес к роботам-манипуляторам вполне закономерен. С древних веков люди мечтали о таких автоматических помощниках. Но попытки создать их наталкивались на непреодолимые трудности. Первые серьезные успехи в этом деле относятся к сороковым — пятидесятым годам нашего столетия, когда были построены автоматические цехи и заводы. Но вскоре выяснилось, что предприятиям, оснащенным «жесткими» автоматами, то есть такими, которые могут

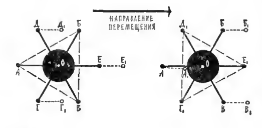
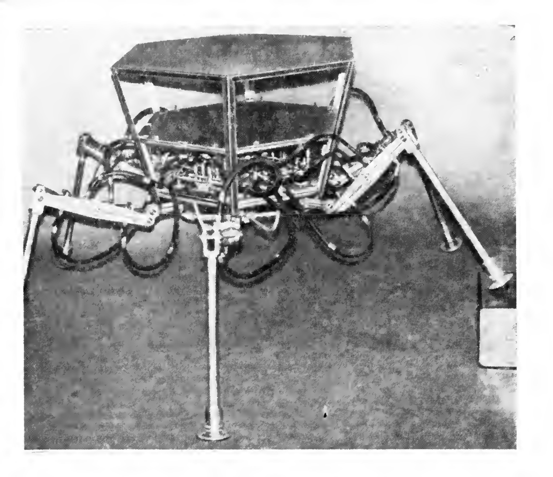


Схема движения шестиногой шагающей машины. Изображен вариант, при котором робот переставляет по три ноги во время каждого двигательного акта: сначала опоры Г, Д, Е, перемещаются в позицию $Г_1$, $Д_1$, $Е_1$, а затем опоры А, Б, В — в позицию $А_1$, $Б_1$, $В_1$. Во всех положениях центр тяжести О находится внутри опорного треугольника (показан на схеме пунктиром), что обеспечивает машине большую устойчивость. На схеме робот движется слева направо. Если каждая его нога имеет не меньше трех степеней свободы, машина с одинаковой легкостью может идти в любом направлении. Вариант «3 ноги + 3 ноги» обеспечивает максимальную скорость движения; его целесообразно применять при ходьбе по местности с небольшими уклонами, буграми и впадинами.



Одна из первых моделей шагающих роботов — паук Шама (глаз и управляющее устройство не установлены).

выполнять лишь несколько вполне определенных операций, трудно приспособиться к быстрому изменению технологии, использованию другого сырья, выпуску новой продукции. Для этого часто необходима коренная перестройка автоматических линий.

Успехи науки и электронной техники открыли новые возможности: началась интенсивная разработка средств облегчения умственного труда, автоматических систем управления производством. А проблема создания машин, самостоятельно выполняющих однообразные трудовые операции непосредственно на рабочих местах, отодвинулась на второй план.
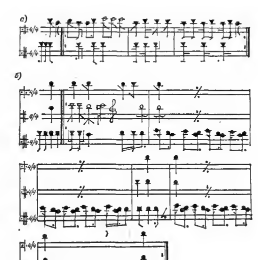
В результате сложилось парадоксальное положение, когда успешно автоматизируются сравнительно высокоинтеллектуальные функции человека, но существует не так уж много устройств, которые способны «с умом» выполнять неквалифицированные производственные операции. На ручных и вспомогательных работах по-прежнему занято еще очень много людей. Передать эти операции машинам — значит привести в действие огромные резервы повышения производительности труда.

Вместе с тем уровень развития науки и техники уже таков, что создание целой армии «разумных» автоматов-роботов, гибко приспосабливающихся к непрерывно изменяющимся задачам и условиям производства, стало вполне реальным делом.

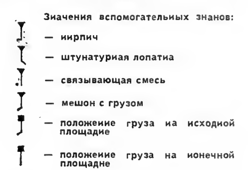
— Сейчас мы переживаем переломный период в развитии производства — наступает этап «роботизации» предприятий,— рассказывает профессор М. Б. Игнатьев.— Надо добиваться, чтобы уже через десять — пятнадцать лет трудились тысячи роботов.

Год от года роботы будут «умнеть». И, по-видимому, наступит вскоре время, когда они без особого труда смогут взять на себя все наиболее утомительные и неинтересные виды человеческой деятельности. Даже в домашнем хозяйстве. Роботы для дома уже проектируются. Они должны мыть посуду и убирать квартиру, накрывать на стол...

В этой связи возникает немало сложных проблем. Это, например, разработка надежных «глаз» и «ушей» для роботов, систем общения между ними и человеком. Не безразличен и вопрос: какой облик должен иметь робот? В Японии считают, что наиболее удобен электронный по-



Мотография — система для записи движений человека, разработанная мурманским врачом А. П. Валышевым, напоминает нотную грамоту и немного сложнее ее. В ней пять основных знаков и несколько десятков вспомогательных. Мотографические термины либо совпадают с музыкальными (знаки альтерации, ключевые, знак бекар, интервалы), либо сопоставимы с ними: нота — мота, звук — движение, тон — мах, полутон — полумах, энгармонизм — энмоторизм, знак диез — плюс альтератор. На мотограммах: *а* — запись работы каменщика; *б* — запись движений грузчика, переносящего мешок.



мощник в виде змей на ножках; английские исследователи отдают предпочтение устройствам, похожим на человека. Предстоит еще решать вопрос и о том, каким характером должен обладать робот. Слишком большая его уступчивость, и упрямство, и медлительность, и чрезмерная подвижность могут раздражать человека, который вынужден будет с ним общаться на заводе или дома. Видимо, здесь есть над чем подумать и психологам и социологам.

Передача автоматам-манипуляторам основных видов вспомогательных, конвейерных, погрузочно-разгрузочных, домашних работ, а также некоторых целенаправленных трудовых операций в космосе и океане будет означать окончание нынешнего, первого этапа «роботизации». На втором этапе получат распространение роботы с искусственным интеллектом, которых уже без большого преувеличения можно будет называть разумными.

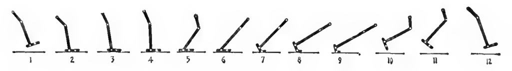
ПО СВОЕМУ ОБРАЗУ И ПОДОБИЮ

Главная особенность роботов завтрашнего дня заключается в том, что в их памяти обязательно должна содержаться модель внешнего мира, сформированная человеком либо образованная искусственным интеллектом в результате самостоятельного накопления сведений о реальной внешней среде. Это создает ситуацию, когда робот будет действовать не только по жесткой программе, заложенной в его память, не только по методу проб и ошибок. Он сможет поступать подобно человеку: прежде чем предпринимать какие-либо шаги, моделировать свою деятельность, планировать ее, учитывая особенности окружающей обстановки и поставленные цели.

Все это, утверждают ученые института, будет иметь огромное значение, особенно в условиях, когда на заводах станет трудиться большое количество автоматов-интеллектуалов и когда перед людьми возникнет неизбежная проблема управления их коллективом.

Дело в том, что на производстве наиболее эффективно и выгодно использовать роботов, очевидно, большими группами (по десять — сто в каждой), причем в комплексе с другим современным оборудованием — автоматизированными складами, станками с программным управлением и др. Общее руководство всеми этими устройствами можно возложить на одну ЭВМ. Но все-таки за роботами придется сохранить определенную самостоятельность — из соображений гибкости в их действиях. И вот здесь возникает множество научных задач. Скажем, как роботы должны строить взаимоотношения друг с другом? Как обеспечить, с одной стороны, разделение труда между ними, а с другой — способность к взаимопомощи? Речь идет о том, чтобы они могли совместно передвинуть тяжелый

Фазы движения человеческой ноги с точки зрения конструкторов робота.



груз, выполнить сложную работу, где необходимо много рук, заменить выбывший из строя манипулятор, отвести от соседа опасность. Кто должен оперативно руководить «коллективом» автоматов — робот более высокого ранга, так сказать, робот-начальник, или человек?

Эффективно решить эти задачи нелегко. Весьма вероятно, что придется привлечь на помощь «самосознание» робота, то есть его способность построить свою собственную модель (модель своего «Я»), поместить ее в модель внешнего мира, сформированную в его памяти, и проанализировать, как же будет «выглядеть» его будущее поведение «в глазах» других членов «коллектива» автоматов, а также руководителя. Если все это будет доступно роботу, если он, прежде чем принять решение, как поступить в той или иной ситуации, будет учитывать общественное мнение людей и «коллектива» роботов, словом, если он будет руководствоваться категориями, близкими (или идентичными) нашим, человеческим категориям морали и нравственности, то неразрешимых проблем в построении взаимоотношений умных автоматов между собой и с людьми не возникнет.

Подобные задачи, считает профессор М. Б. Игнатьев, встанут во весь рост в недалеком будущем. Следовательно, уже сегодня надо готовиться к их решению. А для этого нужны объединенные усилия специалистов самого разного профиля. Чтобы получить ответ на многие вопросы, связанные с поведением роботов, приходится обращаться к наукам, весьма далеким от тех, которые занимаются созданием и совершенствованием искусственного интеллекта. Вот несколько примеров, накопленных уже самой робототехникой.

В свое время попытки создать для манипуляторов программы, имитирующие движения человеческого тела во время работы, натолкнулись на, казалось бы, непостижимую сложность и неописуемое разнообразие этих движений. Очевидно, этим объясняется тот факт, что, несмотря на давнее стремление людей создать «грамоту движений», подобную письменному языку или нотной грамоте, попытки эти успеха не имели. Поэтому-то и оказались безвозвратно утерянными многие народные и ритуальные танцы, произведения искусства — балеты, пантомимы.

Когда программисты углубились в теоретические и технические вопросы балета, то обнаружили, что кое-что, нужное им, уже создано. Например, кинетография — специальный язык стенографического типа (он разработан английским хореографом Р. Лабаном), позволяющий записывать статическое положение человека, динамику его движений и даже мимику.

Впрочем, на помощь роботостроителям пришла не только хореография, но и медицина. Мурманский врач А. П. Вальшев создал «мотную грамоту», или мотографию — систему точной записи движений человека во время работы.

Изучение разработок Р. Лабана и А. П. Вальшева убедило специалистов, что, построив трансляторы для перевода этих графических языков на язык ЭВМ, можно описания любых человеческих движений вводить прямо в мозг робота и они будут служить для него программой.

Сходная ситуация сложилась и при попытках разрабатывать сценарии поведения роботов высокого ранга. Правда, ничего готового найти не удалось. Но, как оказалось, некоторая основа для разрешения сложнейших поведенческих проблем все-таки уже имеется. И создали ее филологи, литературоведы.

Еще в 1928 году известный фольклорист профессор Ленинградского университета В. Я. Пропп написал книгу «Морфология сказки». Сейчас ее внимательнейшим образом штудируют многие инженеры и математики — создатели роботов. Дело в том, что В. Я. Пропп проанализировал огромное количество сказок и выделил 31 типичный элемент поведения персонажей. С использованием этих элементов, оказывается, построены все сказки мира. Эти исследования — ценнейший материал для разработки характера, поведения, мировоззрения роботов завтрашнего дня.

— Сейчас,— говорит профессор М. Б. Игнатьев,— мы заключили с литературоведами (прежде всего Тартуского университета, где такие работы успешно развиваются) договоры, финансируем их исследования и надеемся, что получим очень нужные для науки рекомендации и выводы. Чтобы укрепить сотрудничество между филологами и техниками, добиться лучшего взаимопонимания, выявить общие проблемы, намечаем провести совместный симпозиум по проблеме «Алгоритмизация внешнего поведения систем типа робот-манипулятор». Это первое мероприятие такого рода. На наших глазах складывается новая отрасль науки, которую можно назвать — по аналогии с бионикой — артоникой («арт» — значит искусство). Но если бионика помогает находить в природе ответ на сравнительно простые инженерные вопросы, то артоника должна, исследуя искусство (в широком смысле этого слова), подсказывать техникам решение гораздо более сложных задач.

●

...Когда мы уходили из лаборатории роботов Ленинградского института авиационного приборостроения, металлический паук стоял посреди комнаты в напряженной позе, казалось, готовый со всех своих шести ног броситься исполнять приказание человека, а автоматическая рука опустила свою тяжелую клешню на его дюралевую спину, будто успокаивая. Я знал, что сегодня это случайная поза и ничего не значащий жест. Но скоро роботы на самом деле будут не только трудолюбивыми и исполнительными, но и внимательными, чуткими, добрыми по отношению друг к другу и к человеку — этим качествам их научат люди.

Робот начинает восхождение по лестнице эволюции...

ЦЕБЕЛЬДИНСКАЯ НАХОДКА

Доктор исторических наук, профессор И. П. ЛЕЙБЕРОВ.



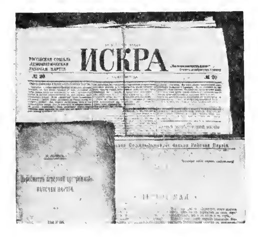
Ясочка — усадьба Вороновых.

НАЧАЛО ПОИСКА

Два-три года тому назад во время летнего отдыха в Сухуми я прочитал интересную книгу абхазского историка В. Пачулиа «По древней, но вечно молодой Абхазии». Мое внимание привлекли строки: «Потомки Н. И. Воронова бережно хранят, как семейную реликвию, трость красного дерева с набалдашником из слоновой кости, подаренную (Александром) Герценом Н. И. Воронову. В трости скрыта шпага». Эти строки меня заинтересовали. Как известно, в Советском Союзе хранятся всего две мемориальные вещи А. И. Герцена — стакан с нацарапанной надписью на французском языке: «1834, 24 июля моей сестре» и маленький стаканчик с надписью «Шушка» из пражской коллекции А. И. Герцена и Н. П. Огарева. Они переданы в дар Академии наук СССР правительством Чехословакии. Эти вещи хранятся теперь в Литературном музее. Значит, в книге речь идет о других, неизвестных предметах. Но почему вещи Герцена оказались на Кавказе? Как они попали туда, какова их история?

Не тратя времени, я отправился в Сухумский научно-исследовательский институт туризма, где познакомился с автором книги — директором института Вианором Пачулиа, а через него — со старшим научным сотрудником, кандидатом наук Юрием Вороновым, правнуком Николая Ильича Воронова, того обладателя уникальных герценовских вещей, о которых шла речь в книге. Имя Николая Ильича Воронова было широко известно не только на Кавказе — крупный общественный деятель конца прошлого века много сделал для развития культуры Кавказа, немалую лепту он внес для связи России с Лондонским центром Герцена и Огарева. (Но об этом речь пойдет позже.)

Тогда-то я впервые и попал в Цебельду, в Ясочку, место, где жили Вороновы. Когда в ранние утренние часы из-за снежных вершин Кавказского хребта выкатывается огромный золотистый диск солнца, то над холмами Цебельдинской равнины становится как-то по-особому ярко и светло. Может быть, поэтому место это стали называть «Ясочкой». А может, и потому, что около скромного, окрашенного белой известью домика были много лет назад высажены три



ИСКРА

Подпольные большевистские издания: ленинская «Искра» № 20 1902 года; брошюра В. И. Ленина 1906 года; первомайская листовка 1905 года. Эти издания пересылали Вороновы из Петербурга в Цебельду-Ясочку, а оттуда в Тифлис, Кутаис, Батум, Сухум. Из личной библиотеки Вороновых.

Николай Ильич Воронов (1832—1888). Фото 70-х годов XIX века.



ясеня. Их посадили грузинские и русские революционеры в 1905 году в знак благодарности хозяевам за гостеприимство.

К моему огромному удивлению, Вороновы (третье и четвертое поколения) прекрасно сохранили семейный архив (около трех тысяч писем и документов!), библиотеку и всю обстановку дома за целое столетие. В библиотеке можно было найти не только редкие книги 50—80-х годов прошлого столетия, но и «Капитал» К. Маркса издания 1898 года, подшивку номеров ленинской «Искры», прижизненные издания брошюр В. И. Ленина, Г. В. Плеханова, К. и В. Либкнехтов, большевистские листовки, подпольные издания и письма, дневники. А среди вещей — трость-шпага и дорожный несессер А. И. Герцена. И все это в одной семье.

В то лето целый месяц три правнука Н. И. Воронова — Юрий, Виктор, Всеволод — вместе со мной изучали, сортировали документы, книги вороновского семейного архива. Находкой заинтересовались в Музее истории Ленинграда. Последовали новые командировки в Ясочку. Прочтение писем, дневников, а потом — работа в архивах Москвы, Ленинграда, Тбилиси, Сухуми.

УЗНИК АЛЕКСЕЕВСКОГО РАВЕЛИНА

В конце сентября 1862 года наместник Кавказа приказал «заарестовать Н. И. Воронова и отправить его в сопровождении двух жандармов в Петербург, в III-е отделение». Через несколько дней бывший учитель Кубанской войсковой гимназии Николай Воронов был арестован в Тифлисе и доставлен в столицу. Его поместили в одиночный «покой» под номером четыре страшного Алексеевского равелина Петропавловской крепости. На рапорте коменданта крепости стояла отметка: «Государь император изволил читать 12 октября».

В чем же провинился перед самодержавными властями учитель русской словесности и истории Н. И. Воронов?

Выпускник Харьковского университета, Воронов учительствовал восемь лет в Курске, Ставрополе-Кавказском, Екатеринодаре. В письмах невесте он называл себя «дерзким вольнодумцем», готовым к борьбе «с пошлостью общества». Своими яркими публицистическими очерками о быте и бедственном положении кавказских народов он привлек внимание редактора демократического журнала «Русское слово» Г. Е. Благосветлова (одного из организаторов подпольной «Земли и Воли»), человека, близкого к Герцену и Огареву.

По предложению Благосветлова Николай Ильич в начале 1862 года отправляется в Лондон, чтобы познакомиться с издателями «Колокола». Чернышевский и Благосветлов рассчитывали с помощью Воронова наладить связь «Земли и Воли» и Лондонского центра с Кавказом.

Свыше трех месяцев провел Воронов за границей: побывал в Германии, Франции, Англии, где изучал историю, географию, народное образование, языки. В апреле — мае 1862 года он неоднократно встречался с Герценом, Огаревым, Бакуниным.

Вскоре Бакунин писал Михаилу Налбандяну о Н. И. Воронове: «Он крепкий и умный... хорошо знающий Кавказ; в июне будет в Питере, а в сентябре в Тифлисе. Он переговорит с вами о новом средстве доставления наших товаров в Кавказский край. Смело рекомендуйте ему ваших торговых друзей в Тифлисе и в других местах. Наш дом (то есть Герцен, Огарев. —



Дорожный несессер А. И. Герцена, подаренный Н. И. Воронову в Лондоне в мае 1862 года. Фонды Государственного музея истории Ленинграда.




Людмила Николаевна Воронова — слушательница курсов профессора П. Ф. Лесгафта. Фото 1900-х годов.

И. Л.) вам за него отвечает». Письмо сугубо конспиративное, отсюда и условность выражений.

При расставании Герцен подарил Николаю Ильичу свою трость-шпагу и несессер. В начале июня Воронов выехал из Лондона в Петербург, но встретиться с Чернышевским по возвращении ему не пришлось. В начале июля часть руководителей «Земли и Воли» во главе с Чернышевским была арестована. Последовал приказ и об аресте Воронова. Более четырех месяцев ему удавалось скрываться от полиции, но и он был пойман.

Почти полгода провел Николай Ильич в Петропавловке. Лишь только в тюрьме сумел передать Чернышевскому привет от Герцена.

За неимением существенных улик в марте 1863 года Воронов был отдан под залог на поруки и выслан на Кавказ под гласный надзор полиции. И только через пять лет он смог вернуться к активной научной, издательской и общественной деятельности: был председателем Кавказского отделения Российского географического общества, редактором-издателем газеты «Кавказ», «Сборника сведений о кавказских горцах».

ПУТЬ В РЕВОЛЮЦИЮ

Из зашифрованного письма, посланного из Петербурга 9 апреля 1904 года в один из заграничных большевистских центров: «...Явка — Ботанический музей, 2-й этаж, прямо — первая комната, налево — вторая, налево — третья, (здесь) спросить Людмилу Воронову. Письмо за подписью Андрон для лица, дающего пароль Акакий, ежедневно от 10 до 2 кроме праздников».

Этот документ — один из многих, которые воскрешают деятельность дочери Николая Ильича — Людмилы. С ноября — декабря 1903 года по совету Е. Д. Стасовой Людмила, помимо каждодневной учебы на курсах Лесгафта, работает секретарем-машинисткой в Ботаническом музее. Комната для обработки гербариев, где обосновалась Тамара (партийная кличка Людмилы), становится партийной явкой для членов ЦК, Петербургского комитета (ПК) РСДРП и других большевиков, приезжавших в Петербург из-за границы или других городов России. Но путь в революцию начался для Людмилы гораздо раньше, с детства.

В семье Вороновых было четверо детей: сын Юрий и три дочери — Ольга, Вера и Людмила. Воспитанию уделялось много внимания. Родители пытались создать нечто вроде трудовой равноправной коммуны, где наравне с трудовой деятельностью большое внимание отводилось духовному образованию. В семье любили и ценили книгу. Любовно собирали библиотеку, ту знаменитую вороновскую библиотеку, которая принесла немалую пользу в образовании бывавших тут революционеров.

Шли годы. Дети Вороновых взрослели. Юрий учится во Франции, в Монпелье, в сельскохозяйственном университете.

Младшая, Людмила, гимназистка Кутаисской женской гимназии.

Вера учительствует в Батумском народном училище, учит детей русскому языку, литературе. Усиленно занимается самообразованием.

Вера — запись в дневнике, 14 декабря 1898 года: «...Читаю теперь К. Маркса. Он открывает целый мир, мир полный ужасов (капитализма), борьбы (рабочих) за существование. Думаю часто о России, сколько терпит она бедствий, и как мало общество проявляет деятельности в пользу общего блага... А как бы хотелось узнать суть дела, к чему стремиться, где с большей пользой можно приложить свои силы».



Чернильный прибор, малахитовая письменная ручка Н. И. Воронова. Фонды Государственного музея истории Ленинграда.

Весной 1901 года трое Вороновых оказались в Петербурге. После Франции Юрий продолжал учебу в Лесном институте и в университете, Вера — в женском медицинском институте, Людмила — с осени на Высших педагогических курсах П. Ф. Лесгафта. Все трое — активные участники студенческих волнений 1901—1902 годов. Юрия исключают из Петербургского университета, Веру арестовывают и высылают в Сухум под гласный надзор полиции, Людмила избежала репрессий.

Вера — запись в дневнике, 9 апреля 1901 года: «Никому не могло прийти в голову, что я вернусь сюда (в Ясочку) как изгнанница, пострадавшая за правду и любовь к свободе и справедливости... Трудно учиться на Руси... Этот год прошел для нее (учащейся молодежи) недаром: сколько сил затрачено, сколько жертв принесено! Даст ли все это плоды? Я верю в то, что ни одна жертва не приносится даром, что идущие за нами поколения студентов увидят лучшие времена».

Юрий — матери, 10 марта 1901 года: «В правительственном сообщении факты извращены до неузнаваемости... Около двенадцати часов дня у Казанского собора собралась тысячная толпа... Цель была — выразить протест против «временных правил» (направленных против передового студенчества.— **И. Л.**). Из толпы начали читать прокламацию. Появились казаки... начали бить нагайками кого попало и по чему попало. Били жестоко и женщин и детей. Кровь лилась ручьями».

В Петербурге остается одна Людмила. Она вместе с революционно настроенными сокурсницами Д. А. Лазуркиной (член РСДРП с 1902 г.— видный работник Петербургской организации большевиков, ныне здравствует и проживает в Ленинграде), А. И. Мейбаум (Радченко), К. А. Александер-Рудневой входит в состав искровской социал-демократической организации курсов П. Ф. Лесгафта. Поддерживает через революционных студентов (Б. Е. Райкова, Н. Н. Воскресенского и своего земляка Ш. З. Элиава) связь с оргкомитетом и «Кассой радикалов» университета, руководившими студенческими волнениями. Ей передают нелегальную литературу, среди которой несколько экземпляров программной студенческой листовки «К обществу». Один экземпляр был направлен в Ясочку, другие для передовой учащейся молодежи — в Тифлис, Кутаис, Батум.

Из листовки «К обществу», февраль — март 1902 года: «Увлечение социалистическими идеями Маркса, знаменитые стачки петербургских рабочих 96—97 гг., начавшееся брожение в среде интеллигенции, общее недовольство господствующим полицейско-бюрократическим режимом — все эти факты были первыми симптомами начинающегося обновления русской жизни. Но теперь уже не ничтожная кучка интеллигентов подымала знамя освобождения и не узкие слои образованного класса с сочувствием смотрели на загоравшуюся борьбу. Новый общественный класс, новая могучая сила — русский пролетариат впервые выступает в середине 90-х годов на арене общественной жизни».

В начале осени 1903 года, после II съезда РСДРП, Людмила Воронова, как и десятки лучших представителей рабочей и студенческой молодежи, вступила в ряды партии большевиков. Она стала душой партийной ячейки курсов П. Ф. Лесгафта. На маленькую, хрупкую девушку навалилась огромная ответственность: осуществлять связь между большевистскими группами курсов, университета, женского медицинского; переправлять в рабочие районы города «Искру», листовки, брошюры; переписывать от руки ленинские статьи, пролетарские песни. И обязательно один, чаще два экземпляра «Искры» или листовки пересылались почтой или с оказией в Ясочку. А оттуда с помощью матери, сестер Веры и Ольги они попадали в Тифлис, Батум, Кутаис, Сухум.

В это же время Людмила Воронова знакомится с активнейшим членом Петербургского комитета РСДРП Еленой Дмитриевной Стасовой. По ее рекомендации она становится организатором Коломенского партийного подрайона, ведет агитацию среди рабочих Франко-русского, Адмиралтейского заводов.

С ноября — декабря 1903 года по совету Е. Д. Стасовой Л. Н. Воронова начинает работать секретарем-машинисткой в Ботаническом музее. Так появляется новая партийная явка. Туда перед отъездом за границу к В. И. Ленину приходил Степан Шаумян. По его рекомендации летом 1904 года Воронова работала в составе Южного бюро РСДРП в Екатеринославе, Донбассе, вела агитацию среди рабочих и шахтеров.

ЯСОЧКА ПРИНИМАЕТ ГОСТЕЙ

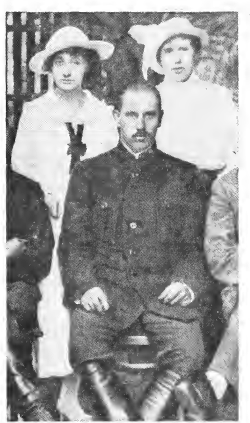
...Вьюжный январь 1905 года.

В Кровавое воскресенье Людмила Воронова в составе большой группы рабочих Коломенской части и курсисток прорывалась сквозь казачьи и полицейские кордоны к Зимнему дворцу — выразить свой гнев, возмущение действиями царизма. В предвечерние часы она участвовала в рукопашных схватках с полицией у Казанского собора, строила баррикады. Чудом удалось избежать пули, ареста, суда.

Людмила — матери, февраль 1905 года: «Дорогая мамочка! Давно тебе не писала. Жизнь так быстро разворачивается... То, что мы могли представлять себе в воображении, основываясь на примерах Западной Европы, захватило и нас. Это великая историческая реальность. Это революция. И тот близорук, кто до сих пор не верит или старается себя разуверить в этом. Мы — современники революции... Победит тот, кто до конца использует все стихийное недовольство пробуждающихся масс, кто будет постоянно политически руководить



В саду Вороновых в Ясочке. Слева на снимке: Тарас Родионович Мясоедов — петербургский рабочий завода «Эринсон», член РСДРП с 1901 года, красный сотник Выборгской боевой дружины, в 1906 году осужденный по «процессу 44-х» на восьмилетнее поселение в Сибирь, откуда бежал. С января 1908 года по подложному паспорту — Василий Иванович Ерофеев — был управляющим имением в Ясочке. Справа — Михаил Иванович Васильев-Южин. Снимок 1905 года. (?)



Большевик Т. Р. Мясоедов среди членов Гумистинского революционного комитета. Сухум. 1918 год.

ними... Наша революция будет одной из самых победных революций в мире».

Уже пожелтел листок тонкой бумаги, на котором написаны эти строки. Почти семь десятилетий он бережно сохраняется в Ясочке. А вот другой документ из семейного архива Вороновых. Фотография плотного, коренастого мужчины, одетого в скромный летний костюм заграничного покроя. Напряженное, нервное лицо, остановившийся взгляд безмерно уставшего человека. Его имя — Михаил Иванович Васильев-Южин. Выпускник физико-математического факультета Московского университета, владевший тремя иностранными языками, один из руководителей Бакинской организации большевиков. Его направил В. И. Ленин из Женевы в Одессу для установления быстрейшей связи с восставшими броненосца «Потемкин». Но Васильев-Южин опоздал на несколько дней: потемкинцы увели корабль в Феодосию, а затем в Румынию. Этого Михаил Иванович еще не знал.

Из воспоминаний Васильева-Южина: «Я предполагал, если бы не удалось захватить Одессу, направиться с «Потемкиным» к Кавказскому побережью, прежде всего в район Батума. Батумский гарнизон и крепость были основательно захвачены нашей агитацией. Это я хорошо знал. Батумские рабочие уже не раз выделялись своей героической борьбой... Батум как революционная база был наиболее надежным районом на всем Черноморском побережье».

Пробыв в Батуме день-два и узнав, что «Потемкин» ушел к румынским берегам, Васильев-Южин немедленно покинул город. Царская агентура напала на его след. По настойчивой рекомендации батумских большевиков Михаил Иванович тайно выехал в Сухум, а оттуда в Цебельду, в Ясочку — имение Вороновых. Через неделю поезд Тифлис — Москва увозил М. И. Васильева-Южина в Москву, где в декабрьские дни пятого года он стал одним из большевистских руководителей московских пролетариев.

В период бурного пятилетия — 1903—1907 годов — Ясочка стала не только своеобразным почтовым ящиком революции, но и, очевидно, первым в истории российского освободительного движения массовым и конспиративным домом отдыха. По самым предварительным подсчетам, за восемь — десять лет (1903—1913) в имении Вороновых скрывались, лечились, отдыхали не менее шести — восьми десятков революционеров-большевиков.

Из текста письма-приглашения хозяйки Ясочки А. К. Вороновой революционным друзьям ее дочери Л. Н. Вороновой, 11 августа 1905 года: «Хорошие товарищи Тамары! Шлю Вам сердечный, душевный привет. Шлю Вам своего изделия сорочки (они были из красного шелка; одна из них ныне передана Вороновыми в Музей Октябрьской революции в Ленинграде.— **И. Л.**), носите их на доброе здоровье и на добрую память... Когда пожелаете или когда Вам необходим будет отдых, помните, что Ясочка всегда с радостью примет Вас как родных и в ней Вы найдете и тепло и душу».

Из переписки Л. Н. Вороновой с писателем Борисом Полевым, лето 1965 года: «Находили приют в Ясочке партийцы ответственные и рядовые, больные и отдыхающие после тюрем и Сибири. Иногда количество «гостей», садившихся за стол, доходило до нескольких десятков.

Организовывались экскурсии, доклады, чтения подпольной литературы и систематизирующие занятия по программе для желающих».

Ясочка была удалена от Петербурга на многие сотни верст. Но, находясь в относительной близости от крупных центров революционного движения Закавказья — Батума, Тифлиса, Кутаиса, Сухума,— она стала одним из нелегальных передаточных пунктов революционной литературы, партийной переписки, директив из центра для грузинских большевиков.

Из письма К. А. Александер-Рудневой — Людмиле Вороновой из Крыма в Петербург, 14 июня 1906 года: «Дорогая Тамара! Ваше письмо полно хороших новостей: Степан и Сергей (питерские рабочие-революционеры.— **И. Л.**) свободны — это хорошо, но еще лучше, что Питер не отстает от юга. Евпатория и Севастополь опять поднимаются. На днях в Судак прибыли четыре миноносца, держали путь к Новороссийску. Перед ними останавливался крейсер. Команды высадились на берег — такие славные, хорошие лица. Мы (К. А. Руднева вместе в Верой Вороновой.— **И. Л.**) их, конечно, снабдили брошюрами и кипой газет — партийных,— благо, что захватили из Питера (эта литература ими перевозилась в Ясочку через Крым.— **И. Л.**). Как они (матросы) были довольны! Говорят, что трудно доставать умные слова — следят офицеры. Тамара, вышлите нам номера руководящего органа «Вперед» (редактором его был В. И. Ленин.— **И. Л.**). Страшно хочется быть в курсе партийного дела... Тамара! Если бы Вы знали, как мне хочется работать! А сил совсем нет. Вся надежда на Ясочку! Жду, не дождусь первого «дымка» на горизонте».

Вся основная тяжесть партийной работы выпала на младшую из Вороновых. Только в течение лета и осени 1905 года Людмила — Тамара по заданию Петербургского комитета совершила несколько ответственных и рискованных поездок по маршрутам: Петербург — Москва — Харьков — Екатеринослав — Одесса — Севастополь — Тифлис и Петербург — Ростов — Сухум — Цебельда (Ясочка) — Батум — Тифлис — Баку. Устанавливала партийные связи, а в Ясочку она переправляла подпольную литературу.

Весной 1908 года Людмила Воронова вышла замуж за своего друга и ученика по марксистскому кружку, большевика с 1901 года, рабочего завода «Эриксон» Тараса Мясоедова. Только что перед этим он совершил дерзкий побег с сибирской каторги на плоту по реке Ангаре и тайно прибыл в Петербург. Здесь он получил надежный паспорт на имя Василия Ивановича Ерофеева и по совету Л. Н. Вороновой уехал в Ясочку, где и прожил десять лет управляющим Ясочки. (В 1921 году Т. Р. Мясоедов погиб в жестокой схватке с махновскими белобандитами под Одессой.) Сохранилась переписка между Людмилой и Тарасом. Их письма прекрасны по своей чистоте и партийной принципиальности.

Вот отрывок из письма Людмилы Вороновой:

«...Ну, а вы что там (в Ясочке) поделываете? Чем занимаетесь? Успешно ли? Занимайтесь, занимайтесь, товарищ. Куйте оружие. Жизнь и революция страшно много поставили нам вопросов. Надо все разрешить. Чтобы потом идти прямо вперед, до конца. Чтобы в ваших рабочих руках никогда не дрогнуло знамя. Перед нами лежит теперь большая задача. Но я думаю, вы справитесь с нею. Но главное, захотеть сильно. Желание двигает горы. А у вас это желание есть. И если вы станете таким пролетарием, какие нужны жизни, чтобы победить врага, я буду счастлива».

●

Оборвем рассказ о жизни семьи Вороновых на революционных днях 1905 года. Впереди — аресты, побеги из тюрем, словом, насыщенная событиями биография целого поколения. Работая в архивах, я убедился, как мало нам известно об этой замечательной семье.

После Октября 1917 года Людмила Николаевна сорок лет своей жизни отдала учительскому труду. Она преподавала в школах Сухуми, Цебельды. Пропагандировала физическую систему П. Ф. Лесгафта. Скончалась она в год пятидесятилетия Великого Октября и похоронена под тремя могучими ясенями в Ясочке.

Старший брат, Юрий Николаевич, свою жизнь посвятил науке — биологии, ботанике, сотрудничал с известным академиком Н. И. Вавиловым, изучал природу Закавказья, Средней Азии, Латинской Америки.

Сестры: Вера Николаевна работала врачом, Ольга Николаевна — преподавателем.

Третье и четвертое поколения Вороновых сберегли Ясочку, сберегли огромный семейный архив, библиотеку, многие вещи.

...Но Ясочка нуждается в срочном и капитальном ремонте. Дом разваливается. Сад в запустении. Ясочку необходимо взять под охрану государства и превратить в народный историко-революционный музей.

ВТОРАЯ ЖИЗНЬ АВТОПОКРЫШКИ

У легкового автомобиля, как правило, пять колес: четыре работающих и одно запасное. У многотонных грузовиков и работающих и запасных колес в несколько раз больше. Каждому колесу необходима «обувь» — резиновые камеры и покрышки. Она нужна автобусам и троллейбусам, электрокарам, автопогрузчикам, подавляющему большинству тракторов и многой другой технике. Если подсчитать необходимое в масштабах страны количество резиновых шин, получится огромная цифра.

Резиновая покрышка служит до тех пор, пока на ней не стерся рифленый рисунок, или, как принято говорить, протектор.

А какова судьба покрышки, когда она износилась! С таким вопросом специальный корреспондент журнала Н. Зыков обратился к специалистам крупнейшего в Советском Союзе регенератного завода в городе Чехове, Московской области.

Рассказывает начальник технического отдела Чеховского регенератного завода Вера Александровна ИВАНОВА.

Резиновые шины появились много раньше, чем автомобиль, они были на велосипедах, затем на конных экипажах, а потом уже пришли на автомобили. На заре шинной промышленности изношенные шины выбрасывались на свалку или их сжигали, отравляя едким дымом воздух. Но после изобретения способа регенерации резины — превращения ее в пластичный материал, из которого можно готовить новые изделия,—изношенные шины превратились в ценное вторичное сырье для резиновой промышленности. В наш век автомобилей можно представить себе, какое гигантское количество сырья экономится за счет регенерации резины.

Чтобы превратить изношенную шину в регенерат, из нее удаляют металлические детали, измельчают на специальных машинах до частиц определенного размера, освобождают эти частицы от ткани (в шине, как известно, есть корд — каркас из ткани). Получившуюся резиновую крошку подвергают особой обработке — так называемой девулканизации. В процессе девулканизации с помощью химических агентов, под влиянием кислорода, тепла и механического воздействия разрушается пространственная молекулярная сетка резины, разрушается связь входящих в состав резины каучука и других компонентов, и получается пластичная масса — регенерат.

Принцип регенерации резины стал известен примерно с конца XIX века. Существует несколько методов получения регенерата. Особый интерес представляет процесс, разработанный учеными нашей страны. Он основан на тонком измельчении резины в водной среде, содержащей эмульгаторы — химические вещества, с помощью которых получается «резиновая» эмульсия. Из эмульсии выделяется масса (регенерат), обладающая очень хорошими пластичными свойствами. Прочность резины из регенерата, полученного таким методом, приближается к прочности исходной регенерируемой резины.

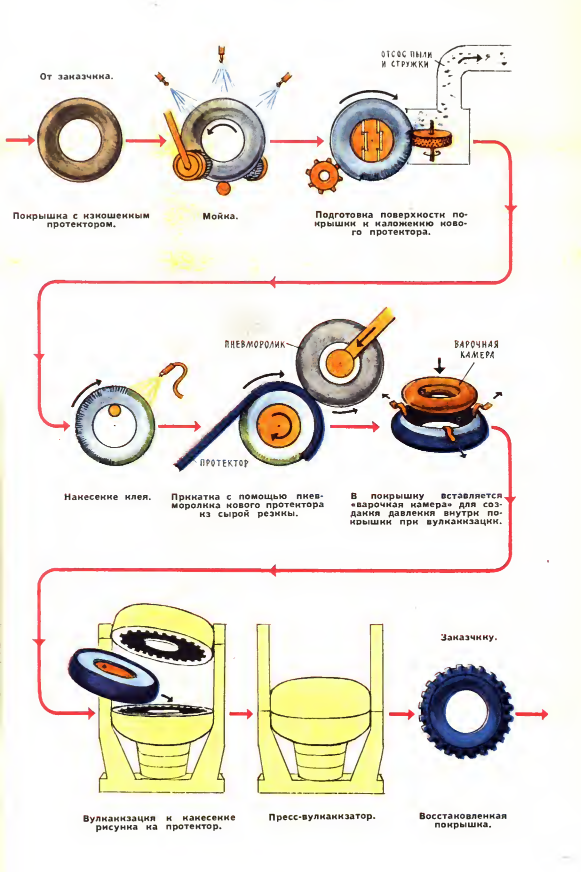
На Чеховском регенератном заводе регенерация резины ведется разными методами и в том числе упомянутым выше методом диспергирования. Часть регенерата используется здесь же, на заводе, а часть отправляется на другие резиновые заводы.

Но в регенерат превращаются только те покрышки, которые по тем или иным причинам нельзя восстановить. Если же корд не изношен, если покрышка не имеет существенных механических повреждений, кроме естественного износа протектора, ее восстанавливают.

Технология восстановления проста (смотрите цветную вкладку): покрышка моется (к сожалению, автохозяйства и частные владельцы посылают на завод такие грязные покрышки, что их часами приходится отмывать от налипшей грязи), затем на специальном станке поверхность покрышки подготавливается для наложения нового протектора. На обработанную поверхность наносится слой сырой резины, и покрышка поступает в пресс на вулканизацию. Из пресса, в котором одновременно с вулканизацией делается и рифленый рисунок протектора, выходит практически новая покрышка. Судите сами: «ходимость» восстановленной покрышки составляет 60—70 процентов от новой. Немаловажна и стоимость восстановления: она примерно в восемь раз меньше стоимости новой покрышки.

Как видно, восстановительная операция проста и выгодна, но, к сожалению, большинство водителей транспорта на резиновых шинах доводит «обувь» своих машин до такого состояния, что восстановить ее невозможно. Основная причина — неправильное обращение, езда при сниженном давлении воздуха в камерах. От такой езды портится основа покрышки — корд.

В заключение надо сказать, что сейчас за рубежом и в нашей стране разрабатываются методы восстановления покрышек без вулканизации — новый протектор будет приклеиваться к покрышке особым, очень прочным клеем.


От заказчика.
Покрышка с изношенным протектором.
Мойка.
ОТСОС ПЫЛИ И СТРУЖКИ
Подготовка поверхности покрышки к наложению нового протектора.
ПНЕВМОРОЛИК
ПРОТЕКТОР
ВАРОЧНАЯ КАМЕРА
Нанесение клея.
Прикатка с помощью пневморолика нового протектора из сырой резины.
В покрышку вставляется «варочная камера» для создания давления внутри покрышки при вулканизации.
Заказчику.
Вулканизация и нанесение рисунка на протектор.
Пресс-вулканизатор.
Восстановленная покрышка.

△ Вид с кормы. Закрытие поднято.

▽ Помещение центрального поста управления.

△ Вагонное помещение. Вид от кормы.

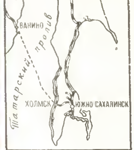
▽ Паром в плавучем доке.



МОРСКОЙ ПАРОМ «САХАЛИН-1»

Паром «Сахалин-1» предназначен для перевозки железнодорожных составов, автотранспорта и пассажиров. Паром ходит в Татарском проливе между портами Ванино и Холмсн.

Основные харантеристини парома: длина — 127 м, ширина — 19,8 м, высота борта — 8,8 м, осадка — 6,2 м, длина железнодорожных путей — 421 м, мощность главных двигателей — 15 600 лошадиных сил, снорость — 18 узлов.





МАТЕРИНСКАЯ ШКОЛА ХРАБРОСТИ

(О роли матери в формировании поведения детенышей у млекопитающих и птиц)

Жеребенок, бегущий за лошадью, выводок цыплят, неотступно ковыляющий за наседкой, цепочка утят, плывущих за уткой, словно они нанизаны на проволоку и привязаны к утке,— эти картины настолько привычные, что не вызывают удивления. Но история, рассказанная Р. Шовеном в книге «От пчелы до гориллы», наверное, заставит задуматься каждого. Это история ягненка, «не сходящего с места»: «Когда мать, отбившись от стада, погибает, ягненок, еще сосущий матку, остается неподалеку от трупа, возле какого-нибудь камня или ствола дерева, от которого он не отходит ни на шаг. Его не увести отсюда, он неизменно возвращается в отчаянии на то же место, даже когда труп совсем разложился. Позднее этот ягненок откажется присоединиться к стаду, не будет спариваться...»

Что держит ягненка у трупа матери? Почему голод не может заставить его идти на поиски пищи, хотя погибшая мать больше не кормит его, не может согреть, не защищает?

Кандидат медицинских наук Э. РУТМАН
(Институт общей и педагогической психологии).

К ЧЕМУ ПРИВЯЗЫВАЕТСЯ ДЕТЕНЫШ

Это обнаружилось недавно — всего несколько десятилетий, как эти вопросы стали специально исследовать. Отнюдь не кормление, как это подсказывает нам здравый смысл, вызывает привязанность детеныша к матери. Более того, привязанность развивается в некотором смысле не к матери, а к некоему набору признаков; причем свойства матери, кажущиеся человеку очень существенными, могут быть совершенно нейтральными для развития привязанности у детеныша. Именно это сделало возможным необыкновенное зрелище, представшее глазам дачников в деревне, на берегу Дуная. Дачники, спешившие домой в субботний вечер, оказались свидетелями странной картины: пожилой грузный мужчина (кто-то в толпе сказал, что он профессор) двигался зигзагами на корточках, старательно крякая, как утка, то и дело оглядываясь назад. Высокая трава скрывала от удивленных зрителей цепочку совсем маленьких утят, неотступно следовавших за профессором. Стоило ему замолчать или встать во весь рост, как утята начинали в испуге пищать, словно потерянные. Профессор вытирал пот со лба, вновь приседал, крякал, и вся кавалькада двигалась дальше.

Этим «странным профессором» был известный этолог Конрад Лоренц. Именно Лоренцем были сделаны фундаментальные наблюдения, которые привели к формулировке понятия «импринтинг» — запечатление. Сущность импринтинга в том, что первый подвижный предмет, который видит животное в определенный период вскоре после рождения — называемый критическим,— вызывает привязанность животного. (Под привязанностью понимается стремление животного находиться вблизи объекта привязанности, следовать за ним и появление признаков эмоционального расстройства при его исчезновении.)

Лоренц наблюдал, как гусенок привязался к подушке, которую перемещали перед ним вскоре после рождения. Гусята, привязавшиеся к Лоренцу, садились ему на голову, когда он плавал. Привязанность может развиваться не только к движущемуся предмету (при этом важно, чтобы предмет удалялся, а не приближался), но и к звуку. Для утят, которых так живописно прогуливал Лоренц на глазах своих сограждан, важен был утиный крик, который он имитировал. Цыплята привязываются к мелькающему свету.

Явление импринтинга было открыто на птицах. Затем многочисленные исследования показали, что и у млекопитающих есть в раннем детстве критический период развития привязанности. В это время животное привязывается к любому одушевленному или неодушевленному предмету, обладающему некоторым набором признаков, специфических для данных животных (эти признаки складываются из тактильных ощущений, определенной скорости движения,

◀ Гепард с детенышами.

звука, окраски и т. п.). В естественных условиях именно мать является первым движущимся предметом в поле зрения детеныша, и именно к ней развивается привязанность.

«ПЛОХАЯ» И «ХОРОШАЯ» МАМА ИЛИ ПОЧЕМУ ДЕТЕНЫШ ПРИВЯЗЫВАЕТСЯ К МАТЕРИ

Известно, что врожденный механизм, с помощью которого детеныш после рождения привязывается к матери, начинает следовать за ней, действует только некоторое время. Что же потом удерживает детеныша возле матери? Здравый смысл опять подскажет нам: мать кормит! Привязанность, возникшая благодаря импринтингу, затем закрепляется за счет условнорефлекторной связи. Еда, тепло, защита — все это как бы положительное подкрепление. Так же как собака лижет лампочку, свет которой предшествует появлению кормушки с едой, детеныш «любит» мать, ожидая еды, тепла и т. п.

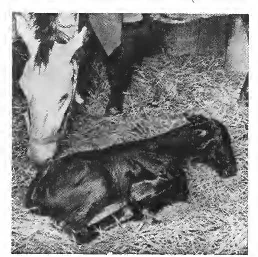
Однако и на этот раз здравый смысл подводит. Детенышей обезьян отнимали от матери и растили в клетке, где они имели на выбор две искусственные «мамы» — металлическую, которую можно было сосать («кормящая мама»), и другую, с мягкой шерстью, но не кормившую. Привязанность развивалась к «мягкой маме».

На обезьянках обнаружился и другой, еще более удивительный факт. «Мягкая мама», к которой привязался детеныш, по желанию экспериментатора могла пугать детеныша — это достигалось струей сжатого воздуха, которая выбрасывалась из живота матери-куклы. По классической условнорефлекторной теории после нескольких сочетаний прикосновения к телу куклы и ударов воздуха детеныш должен был бы избегать «матери». Но маленькие обезьянки тем крепче прижимались к «жестокой матери», чем больше она их обижала.

Нечто подобное обнаружилось и у утят в период импринтинга. Утят били током каж-

У свиней-бородавочников, живущих в Африке, поросята следуют за матерью, пока им не исполнится год.

Мать заботливо вылизывает новорожденного жеребенка.



дый раз, когда они достаточно близко приближались к макету утки. Казалось бы, привязанность должна уменьшиться. Ничего подобного! Привязанность развилась даже сильней, чем у утят, которых не отпугивали током в тех же условиях.

Эти удивительные факты становятся понятными, если принять некоторые гипотезы относительно природы привязанности к матери. Раз детеныш прижимается к матери, несмотря на боль от струи воздуха, значит, в свойствах самой матери в этот момент (а не в ее способности кормить или защищать вообще) заключено нечто, снижающее неприятные ощущения от струи воздуха. Именно эту мысль и высказал в 1966 году американский ученый Дональд Кинг. Проанализировав большое количество работ по изучению развития привязанности, Кинг выдвинул гипотезы, позволяющие объяснить такие загадочные явления, как «любовь» к «жестокой маме» или предпочтение, которое отдается «мягкой маме» перед кормящей и т. п.

Гипотезы Кинга сводятся к следующему. В основе развития привязанности детеныша к матери лежит способность некоторых стимулов или свойств (как правило, присущих матери) вызывать у детенышей особое положительное эмоциональное состояние, которое Кинг назвал словом «удовольствие». Состояние удовольствия находится на одном из полюсов всего набора чувств, другой полюс которого — это состояние сильного эмоционального расстройства, например, страха. Кинг предположил, что состояние «удовольствия» снижает проявления отрицательных эмоциональных состояний. Действие удовольствия хорошо видно из опытов, в которых животные подвергались какому-нибудь отрицательному воздействию, но при этом часть животных получала еще и стимулы, вызывающие удовольствие, и удовольствие снижало силу отрицательных эмоциональных реакций на неприятное и уменьшало его последствие.

Итак, привязанность к матери обусловлена тем, что какие-то ее свойства вызывают состояние удовольствия, а оно, в свою очередь, приводит к смягчению или устранению отрицательных эмоциональных реакций. А если это так, поведение детеныша с «жестокой матерью» становится вполне понятным: чем неприятней струя воздуха, тем больше детеныш нуждается в приятных ощущениях, вот он и прижимается к матери. И утята, которых бьют током, испытывают еще большую потребность приблизиться к «маме», потребность в удовольствии, которое вызывают какие-то свойства движущего макета утки.

Отрицательные воздействия, таким образом, должны усиливать следование за объектом привязанности, как голод — поиски пищи. Отсюда следует, что наличие источника отрицательных эмоций может служить «веревкой», привязывающей к матери.

Однако в экспериментах отрицательные воздействия вводились искусственно — струя воздуха, электроток. Что же служит привязывающей нитью для утят, плывущих за уткой, для жеребенка, бегущего за ло-



Самки калифорнийских морских львов очень нежны со своим потомством. Снимок сделан на Галапагосских островах.

шадью, и, наконец, заставляет ягненка оставаться у трупа матери?

Таким связующим звеном в природе является страх.

СТРАХ ПЕРЕД НОВИЗНОЙ

Что вызывает страх? Вероятно, большинство людей, не задумываясь, ответят: вызывает страх то, что может причинить вред, вызвать боль, лишить чего-то нужного, приятного. Значит, чтобы определить: «это страшно», об этом нужно уже что-то знать. А если раздражитель абсолютно новый, незнакомый, ни на что — ни на «хорошее», ни на «плохое» — из прошлого опыта не похожий? Вызовет ли он страх?

Страх перед новым давно хорошо известен из житейских наблюдений. Именно он бывает причиной громкого плача малыша, прижимающегося к матери, когда его начинают усиленно знакомить с «новым дядей». Довольно давно был замечен и описан в литературе страх перед новым у млекопитающих и птиц.

Само явление не вызывает сомнений, но вот механизмы его не вполне ясны. Согласно наиболее общепринятому представлению, для проявления страха перед новизной необходим некоторый опыт. Для того, чтобы существовало «новое», должно сформироваться «знакомое». Предполагается, что существует некий механизм организации опыта, который создает из комплексов внешних раздражений внутреннее представление «знакомой среды». Страх возникает в результате нарушения этого сформированного опыта каким-то новым явлением и исчезает, когда вновь создается организация опыта, включающая в себя и это новое.

Если это представление верно, то животные, выросшие в строгой изоляции от внешних воздействий, а затем перемещенные в нормальные условия, не должны испытывать страха перед новыми стимулами. Именно это и обнаружилось в опытах. Обезьян и утят держали после рождения в капюшонах, пропускавших только рассеянный свет. Когда капюшоны сняли, детеныши в первое время не испытывали страха



при виде новых зрительных образов, тогда как у их ровесников, выросших в обычных условиях, те же образы вызывали страх.

Однако есть у животных и другой вид страха — страх врожденный, который не требует предварительной организации опыта. Это страх перед быстро приближающимися или резко увеличивающимися в размере предметами. Впервые о нем узнали исследователи в 1962 году. У новорожденных цыплят и утят наблюдался страх перед приближающейся к ним черной прямоугольной карточкой. Если та же карточка не приближалась, а удалялась, птенцы начинали следовать за ней. Страх вызывается и внезапным увеличением объема предмета: собаки боялись раскрывающегося зонтика, но не боялись закрывающегося. Подобное наблюдали и у обезьян. При этом обнаружили, что у обезьян, выращенных в темноте, страх перед быстро приближающимся предметом проявлялся сразу, а страх перед новыми стимулами — гораздо позже. Чем реже стимул воспринимался и чем больше прошло после этого времени, тем он новей. Новым является и новое сочетание уже знакомых стимулов. Наблюдения за действием новых стимулов привели к выводу, что степень страха возрастает пропорционально отношению новых стимулов ко всему набору воспринимаемых стимулов. Это значит, что один и тот же новый стимул в хорошо знакомой среде вызовет гораздо меньше

У южноамериканских нанду высиживание яиц и воспитание потомства—удел самцов.

страха, чем в условиях, где мало знакомых предметов.

Итак, известно, что у млекопитающих и птиц новые раздражители вызывают страх и реакцию избегания. Согласно гипотезе Кинга, присутствие матери должно снижать страх. Так ли это?

ПОДАВЛЕНИЕ СТРАХА В ПРИСУТСТВИИ МАТЕРИ

Сначала — привычные житейские картины. Годовалый малыш весело ходит, держась за скамейку, на которой сидит мама. «Это ваш сын, такой большой? — раздается голос соседки.— Как тебя зовут, маленький?» — Ласковая, приветливая женщина наклоняется к малышу. На лице ребенка исчезает беззаботное выражение, малыш устремляется к матери, просится на руки или хватается за платье, прижимается и напряженно всматривается в незнакомое лицо. Нередко знакомство кончается громким плачем. «Он боится незнакомых»,— говорит мать.

Ребенок, спокойно отпускающий мать у себя дома, не соглашается расстаться с ней ни на миг в незнакомой обстановке.

А вот какой опыт ставили с обезьянами. Детеныши обезьяи растут в клетке с искусственной «мамой». В клетку вносят новый предмет, и детеныши кидаются к «маме», прижимаются к ией. Через иекоторое время отходят, рассматривают этот предмет и снова — к «маме», словно опять испугались. Такие вылазки повторяются, пока страх перед иезнакомым предметом не проходит.

Но, пожалуй, наиболее яркий и впечатляющий опыт английского ученого Лиддела с козлятами. Две пары трехиедельных близнецов-козлят были подвергиуты процедуре выработки условиого оборонительного рефлекса: через две минуты после условного раздражителя козлята получали слабый удар током. Это повторялось до тех пор, пока они не обучились реагировать иа условный сигнал. Одиого из близиецов в каждой паре подвергали этой процедуре в присутствии матери, другого — без матери. Результаты оказались очень показательными. В то время как козлята с матерью спокойно разгуливали по клетке в период выработки оборонительного рефлекса, козлята без матери стремились забиться в угол, прижаться к стене. Более того! Когда через два года козлят вновь (на этот раз всех без матери) поместили в такие же условия, поведение близнецов было совершенио разным. Те, что пережили «детскую травму» в присутствии матери, вели себя спокойно, вновь попав в клетку, где два года назад их били током. Их менее счастливые братья, лишенные в детстве «материнской помощи», опять вели себя, как невротики, выражали страх еще до того, как получили удары тока.

Этот опыт говорит о том, что подавление страха в присутствии матери оказывается стойким: стимул, вначале вызывающий страх, перестает его вызывать, если некоторое время действует в присутствии матери. Если животное живет в условиях, где отсутствуют стимулы, вызывающие «удовольствие» (прежде всего мать), страх перед новыми предметами так и не снижается, каким бы разнообразным ни было окружение. Это обнаружилось в миогочисленных опытах. Правда, существует еще так называемое привыкание. Любая реакция нервной системы на новый стимул по мере его повторения снижается. В результате снижается и вызываемый ими страх, но в отсутствии матери, только от повторения нового стимула это развивается гораздо медленией и в меньшей степени. А поскольку животное избегает явлений, вызывающих страх, привыкание не может стать надежным заслоном от страха.

РАЗВИТИЕ ОТНОШЕНИЙ МАТЕРИ И ДЕТЕНЫША

Выдвинутые Кингом гипотезы позволили ему создать очень стройную схему развития отношений между матерью и детенышем, объясняющую, в частности, и постепенное обретение детенышем независимости и воспитание поведения, обеспечивающего выживание вида.

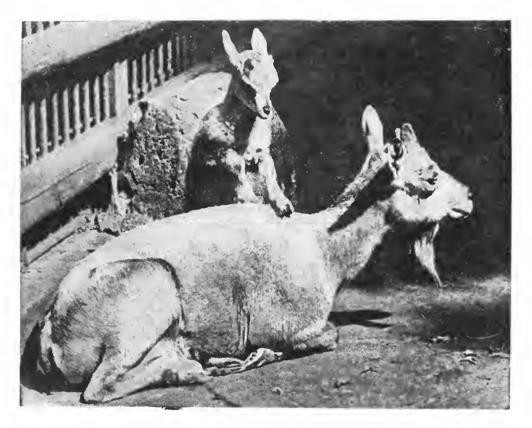
Рассмотрим эту схему. Но сначала ответим на вопрос, почему детеныш с самого начала ие избегает матери, не боится ее — ведь при первом столкновении с матерью она является для него новым стимулом. Дело в том, что для появления страха нужна, как уже упоминалось, некоторая организация опыта, а, кроме того, нервные механизмы страха созревают несколько позже, чем начинает развиваться привязанность. А когда появляется страх перед новым, у детеныша уже есть прибежище — мать. Если детеныша изолировать от матери сразу после рождения, а позже, когда нервные механизмы страха созреют и появится определенный опыт, достаточный для возникновения страха перед новым, поместить его с матерью, привязанность к ней может не развиться, а если и разовьется, то гораздо медленней и слабей. Как показали наблюдения, в таких случаях детеныш вначале боится матери, избегает ее. Постепенно страх проходит, наступает привыкание и начинают восприниматься свойства матери, вызывающие удовольствие.

Поскольку в раннем детстве количество новых стимулов очень велико — до какого-то времени их гораздо больше, чем знакомых,— очень многое вызывает страх. Страх гонит детеныша к матери. В этом зависимость детеныша от матери, в этом и объяснение поведения ягненка, не отходящего от трупа матери.

По мере знакомства с окружающей средой незнакомого становится все меньше.



Самна орангутанга с детенышем. Эта идиллическая сценка сфотографирована в Дрезденском зоопарке.



Винторогий козел, или мархур, — редное животное. В нашей стране живет всего несколько сотен мархуров. Козлята появляются на свет весной. Уже на второй день они способны следовать за матерью.

Одновременно уменьшается и степень зависимости от матери.

Степень «бесстрашия» к началу самостоятельной жизни зависит от разнообразия окружающей среды в детстве, от того, с каким набором явлений познакомился детеныш в присутствии матери. Без матери, как ни была бы разнообразна среда обитания, все будет вызывать страх, все будет порождать реакцию избегания и так и не станет знакомой. Пребывание с матерью в условиях изоляции, то есть в однообразной среде, также не формирует независимого поведения, так как количество явлений, по отношению к которым подавлен страх, очень невелико.

В нормальных, естественных условиях через какое-то время подавляющая часть окружающей среды — среды обитания данного вида животных — становится знакомой и не вызывает больше страха. Детеныш обретает самостоятельность. Для того, чтобы прокормиться, для того, чтобы встретить особь противоположного пола, животное должно осваивать новые места.

Теперь основную опасность представляют хищники или такие незнакомые явления, как водопад, обрыв, пожар...

Каким же образом животное знает, чего следует бояться и избегать, а что можно (и нужно) исследовать? Наиболее распространено предположение, что детеныши учатся избегать опасности и даже самых признаков ее, наблюдая за реакцией матери на эту опасность. Трудно, однако, представить себе достаточно длительный (для обучения детеныша) контакт с опасностью, который не был бы серьезной угрозой жизни детеныша. Кроме того, такое обучение предполагает знакомство детеныша с достаточно большим набором признаков опасности (нужно перебрать все возможные нарушения правил, чтобы научиться их не нарушать). Вряд ли такой способ обучения способствовал бы сохранению вида. А главное, животное будет совершенно беззащитно по отношению к такому хищнику, с которым в детстве никогда не сталкивалось.

Между тем двух описанных выше механизмов: страха перед новым и подавления этого страха в присутствии стимулов, вызывающих удовольствие (в детстве — матери) — достаточно для формирования поведения, обеспечивающего выживание вида.

В раннем детстве, когда детеныши еще несамостоятельны, набор воспринимаемых ими стимулов ограничен условиями, которые создает им мать. То есть это, как правило, наиболее безопасные для данного вида условия. А поэтому и выросшее животное будет стремиться находиться в таких же условиях, что и в детстве, и только в этих условиях будет отваживаться на некоторый риск освоения нового.

ДВА ДОМА

На наших фото — два старинных дома, связанных с жизнью и творчеством замечательного русского сатирика Михаила Евграфовича Салтыкова-Щедрина.

Дом в селе Спас-Угол (бывш. Калязинского уезда, Тверской губернии), в котором родился и провел детские годы М. Е. Салтыков. Публикуемое фото (1) сделано с картины художника Б. В. Грозевского, написанной, в свою очередь, по фотографии 1870-х годов. Дом не сохранился, сгорел в 1910 году.

«Салтыковская вотчина»,— пишет биограф писателя С. Макашин,— ничем не напоминала опоэтизированное Тургеневым «дворянское гнездо», так или иначе причастное к культуре, или чеховский «вишневый сад», пронизанный своеобразной поэзией...

Расположение спасской усадьбы было лишено какой-либо живописности. Помещалась она на юру, при самом въезде в село... Это была какая-то большая, расползшаяся постройка в два этажа с мезонином и двумя террасами, воздвигнутая, как иронически говорил Щедрин, по правилам «ярославской архитектуры»... При доме был сад, кругом обнесенный решеткой... В нем мало было тени, и часть его весьма прозаически использовалась под огороды».

Дом в селе Заозерье (бывш. Угличского уезда) — ярославская часть семейной вотчины Салтыковых (фото 2). Село Заозерье было одним из «приобретательских подвигов» матери писателя Ольги Михайловны, этой «кулак-бабы», образ которой лег в основу замечательных сатирических портретов помещиц-крепостниц, созданных Щедриным.

В Заозерье будущий сатирик не раз бывал в детские и юношеские годы, здесь он готовился в Московский дворянский институт, здесь часто проводил каникулы. Дом в Заозерье — воспроизводим его по фото 1940 г.—один из немногих дошедших до нас материальных памятников, непосредственно связанных с бытом и нравами, заклейменными сатириком.

Вот как вспоминает Салтыков в «Пошехонской старине» (глава «Заболотье») свои детские впечатления от ярославского поместья матери:

«...В селе считалось достаточное количество богатеев — они-то и сообщали селу характер зажиточности и даже щегольства. Некоторые из них делали обороты на десятки тысяч, а иные имели лавки в Москве... Но большинство крестьян было бедное, существовало впроголодь, ютилось в ветхих, еле живых клетушках и всецело находилось под пятой у богатеев... Довольно часто по вечерам матушку приглашали богатые крестьяне чайку испить, заедочков покушать. В этих случаях я был ее неизменным спутником. Матушка, так сказать, по природе льнула к капиталу и потому была очень ласкова с заболотскими богатеями. Некоторым она даже давала деньги для оборотов, конечно, за высокие проценты...»



Фото 1.

Фото 2.



● ДОКУМЕНТЫ ИСТОРИИ

ТАК ЭТО НАЧИНАЛОСЬ

На ленинградском заводе «Красный выборжец» сейчас утвержден переходящий приз имени М. Е. Путина. За право иметь его соревнуются плавильщики, вальцовщики, трубопрокатчики, прессовщики.

Документы на этих страницах рассказывают об истоках социалистического соревнования, о том времени, когда социалистическое соревнование только зарождалось.

В 1929 году на ленинградском заводе «Красный выборжец» бригада Михаила Елисеевича Путина первой в стране заключила договор на социалистическое соревнование. Почин был подхвачен всеми рабочими «Красного выборжца». В соревнование включились рабочие других заводов и предприятий Ленинграда. К 1 августа 1929 года примерно 80 процентов работающих металлистов (123 400 человек) участвовали в социалистическом соревновании.

На фото внизу — бригада Михаила Путина (слева направо): Григорьев М. Г., Путин М. Е., Киселев А. П., Тумаков Г. А.

Публикацию подготовили сотрудники ЦГАОР СССР И. Новопашин, Л. Шалагинова, И. Шостак.

ВЫЗОВ РАБОЧИХ ЛЕНИНГРАДСКОГО ЗАВОДА «КРАСНЫЙ ВЫБОРЖЕЦ» РАБОЧИМ МОСКОВСКОГО ЗАВОДА «МЕТАЛЛОЛАМП», КОЛЬЧУГИНСКОГО ЗАВОДА ПО ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ, ТУЛЬСКИХ МЕДЕОБРАБАТЫВАЮЩИХ, МОСКОВСКОГО ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ЗАВОДОВ И ВСЕМ ПРЕДПРИЯТИЯМ СССР НА СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ ПО СНИЖЕНИЮ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ.

5 марта 1929 года.

В соответствии с директивами правительства и нашей партии о снижении себестоимости мы, рабочие завода «Кр[асный] выборжец», серьезно взялись за улучшение производства и за борьбу с браком, простоями и прогулами. В работе по снижению себестоимости участвуют все пролетарские кадры нашего завода. **Для борьбы за снижение себестоимости мы создали 4 инициативные группы молодежи и одну группу женщин.** Для работы по снижению себестоимости мобилизованы наши производственные совещания.

Мы поставили сейчас перед собой три задачи: дальнейшее повышение производительности труда, рациональное использование механизмов и рабочей силы, а также борьбу за уплотнение рабочего дня. **Если нам удастся уплотнить в этом году рабочий день только на 15 минут, то завод получит 500 тысяч рублей экономии.**

Мы дали обязательство правительству выполнить в этом году увеличенное задание по снижению себестоимости в размере 8,9%, и уже в первом квартале этого года мы снизили себестоимость на 7%.

Почти полностью выполнив задание правительства, **мы вызываем на производственную перекличку по снижению себестоимости рабочих Кольчугинского завода, тульских медеобрабатывающих заводов, московского Электролитического завода и завода «Металлолампп».**

Товарищи рабочие советской промышленности цветных металлов! Выполним задание правительства и партии по снижению себестоимости, обеспечив нормальный темп дальнейшего развития социалистической индустрии. Ответьте нам через «Правду», как вы боретесь за удешевление продукции, каких результатов достигли и что мешает вам в вашей работе.

Пусть поделятся на страницах «Правды» своими достижениями в области снижения себестоимости также Каменская писчебумажная фабрика в Торжке Тверской губ[ернии], московский «Серп и молот», ростовский завод «Красный Аксай», вторая Серпуховская ситценабивная фабрика, Днепропетровский вагонный завод и все другие предприятия Советского Союза.

По поручению рабочих коллективы ВКП(б) и ВЛКСМ, завком и производственная комиссия завода «Красный выборжец».

«Правда» № 53,

5 марта 1929 года.

г. Ленинград.

●

Из договора на социалистическое соревнование обрубщиков трубного цеха ленинградского завода «Красный выборжец».

15 февраля 1929 года.

Мы, обрубщики по алюминию, вызываем на социалистическое соревнование по поднятию производительности труда и снижению себестоимости следующие разработки: чистоделов, обрубку красной меди, шабровку и разработку трамвайных дуг. Мы, со своей стороны, добровольно снижаем на 10% расценки на обрубке и примем все меры для повышения производительности труда на 10%.

Мы вызываем вас принять наш вызов и заключить с нами договор.



ВЗРЫВ: ЭНЕРГИЯ, МАШИНА, ИНСТРУМЕНТ

Современная техника располагает могучим арсеналом средств для воздействия на вещество, для обработки материалов. Резец и пламя, молот и химические реактивы, электрическая искра и ультразвук, электронный луч и радиация, плазма и луч лазера... В одном ряду с ними стоит и взрыв. Во многих случаях именно взрывная обработка оказалась наиболее эффективной, а иногда просто единственно возможной для достижения поставленной цели.

Мирные профессии взрыва весьма разнообразны: дробление горных пород, экскавация (перемещение) грунта, штамповка, упрочение, прессование металлов, сварка, синтез новых материалов... С помощью взрыва достигают рекордных давлений, температур, магнитных полей, световых потоков. Взрыв не только сам представляет интереснейший объект изучения, но часто оказывается незаменимым инструментом в руках исследователя.

Редакция обратилась к председателю Научного совета Академии наук СССР по народнохозяйственному использованию взрыва академику Михаилу Александровичу САДОВСКОМУ, ученому секретарю этого совета доктору физико-математических наук, профессору Владимиру Николаевичу РОДИОНОВУ, к заведующему лабораторией Института химической физики Академии наук СССР доктору физико-математических наук, профессору Анатолию Николаевичу ДРЕМИНУ, к заведующему отделом сварки и резки взрывом Института электросварки имени Е. О. Патона Академии наук УССР доктору технических наук Владимиру Михайловичу КУДИНОВУ с просьбой рассказать о некоторых проблемах мирного использования энергии взрыва, играющих важную роль в ускорении научно-технического прогресса.

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗРЫВОМ

(СТРОИТЕЛЬСТВО, РАЗВЕДКА И ДОБЫЧА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ)

Академик М. САДОВСКИЙ, доктор физико-математических наук В. РОДИОНОВ.

НЕОСПОРИМЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Особое значение для народного хозяйства страны имеет массовое использование взрыва в горном деле и строительстве. В шахтах, карьерах, рудниках с помощью взрыва ежегодно дробятся многие сотни миллионов тонн крепких горных пород, а взрывы, производимые для образования каналов, дамб, плотин, приобрели за последние годы большой размах. Именно в строительстве и в добывающей промышленности энергия взрыва используется для работ, связанных с громадными затратами общественного труда, расходуемого на разрушение и перемещение грандиозных количеств земли и горной породы.

Что заставляет обращаться к помощи взрыва, например, при ведении земляных работ, когда существуют роторные и шагающие экскаваторы, способные перемещать тысячи кубометров земли в час на десятки, сотни метров? Ведь стоимость энергии, заключенной во взрывчатом веществе (ВВ), при существующих ценах на него, на порядок больше стоимости равного количества электрической энергии. Известно также, что кпд взрыва, работающего на выброс, ниже кпд современных землеройных машин. Можно утверждать поэтому, что экскавация грунта машинами принципиально всегда должна быть дешевле, чем взрывом. Выходит, что взрыв «не вписывается» в экономику и процветает вопреки ей? Конечно, нет.

Существуют такие условия, когда взрывная экскавация имеет неоспоримые преимущества перед традиционной технологией земляных работ, а в ряде случаев просто незаменима. И тогда использование взрывных работ оказывается в конечном счете экономически выгодным.

Прежде всего это случаи, когда необходимо вести земляные работы в крепких, скальных породах.

При современном уровне развития техники не удается вооружить землеройные машины таким рабочим органом, который был бы пригоден для эффективной работы в крепких горных породах.

Например, невозможно сделать ковш экскаватора, который вгрызался бы в крепкие скальные горные породы, так как прочность конструкционных материалов соизмерима с прочностью разрушаемых пород.

Другое дело — взрыв. Его исполнительный орган — газообразные продукты, начальное давление в которых благодаря быстрому выделению энергии составляет сотни тысяч атмосфер, что на два-три порядка больше того давления, которое достаточно, чтобы разрушить породу, а также ударная волна, порождаемая в окружающей среде расширяющимися газами. Количества энергии, которое выделяется при взрыве 1 килограмма ВВ, достаточно для того, чтобы 1 кубометр горной породы весом около 2 500 килограммов подбросить на высоту 100 метров или раздробить такой же объем самой прочной породы на кубики с ребром менее 1 сантиметра.

При любом статическом воздействии на горную породу (без ударной волны), например, зубом ковша экскаватора, разрушающее усилие будет простираться на расстоянии порядка размера внедряемого элемента (зуба), то есть не более десятка сантиметров. Это следствие того, что в статике нельзя передать через материал усилия бо́льшие, чем позволяет его прочность. Кроме того, с глубиной внедрения даже в разрушаемую горную породу сильно растут напряжения в материале, из которого

Плотина, созданная в 1967 году двумя взрывами в урочище Медео (вид со стороны турбазы «Горельник»). В середине июля 1973 года, когда с горных вершин на Алма-Ату ринулся катастрофической мощи сель, эта плотина стала на его пути надежной защитой города. Снимок на стр. 43 сделан после прохождения селя.



сделан рабочий орган машины, так что экскаваторы с ковшами из самой прочной стали могут строгать скальную породу лишь тонкими слоями. Значит, рабочий орган такой машины, чтобы удалить слой требуемой толщины, должен будет совершить очень много циклов, а это, естественно, приведет к быстрому его износу. Поэтому при использовании землеройных машин любой конструкции крепкие горные породы всегда приходится предварительно рыхлить взрывами.

Ударная волна способна транспортировать энергию взрыва на значительные расстояния, а следовательно, и разрушение горной породы происходит далеко за пределами зоны непосредственного контакта газообразных продуктов взрыва с породой.

Эту главную отличительную черту динамического разрушения можно проиллюстрировать таким примером: заряд ВВ весом всего в 1 килограмм занимает полость радиусом около 5 сантиметров; при взрыве в момент, когда полость эта расширится всего лишь вдвое, разрушение уже успеет произойти в объеме кубометра.

Немаловажное преимущество взрывной экскавации — возможность производства большого объема земляных работ в горных, труднодоступных районах.

Действительно, неизмеримо легче доставить в такие районы взрывчатку и ограниченное количество техники, необходимой для подготовки подземных выработок (для размещения зарядов ВВ), чем завозить туда мощные землеройные транспортные механизмы, обеспечивать их горючим и т. д.

Особенно ярко преимущества взрывной технологии проявляются в случаях, когда работы большого объема надо выполнить быстро, за короткий срок.

Известно, например, что важнейшим требованием к проекту Алма-Атинской селезащитной плотины[1] являлись жесткие сроки строительства: ее надо было возвести в период года, когда образование селей полностью исключено или маловероятно. В противном случае селевой поток, если бы он вдруг возник, только усилился бы за счет материала недостроенной плотины. Взрывной способ решил этот вопрос очень просто: двумя взрывами в тело будущей плотины было брошено более 2 миллионов кубометров горной массы; этого было вполне достаточно, чтобы задержать единичный селевой поток.

Другой пример оригинального инженерного решения — строительство плотины Байпазинского гидроузла на реке Вахш. Взрывом была создана плотина за время, пока русло реки осушили на несколько часов в результате перекрытия стока вышестоящей плотины. Это позволило обойтись без проходки обводного туннеля для пропуска воды в период строительства, то есть организовать работы по новой для гидростроителей схеме.

Следует особо подчеркнуть, что взрывная экскавация в строительстве станет

[1] О том, как создавалось это уникальное инженерное сооружение, рассказал в журнале «Наука и жизнь» (№ 3, 1967 г.) доктор технических наук М. Докучаев, который был одним из главных инициаторов строительства плотины в Медео с помощью взрыва.



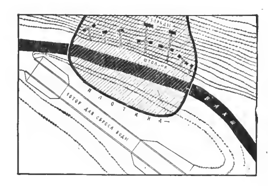


Схема размещения зарядов для создания плотины Байпазинского гидроузла.

особенно эффективной при использовании ядерных зарядов. В этом случае сокращается объем подготовительных горных работ — для каждой тонны химического ВВ нужна подземная камера объемом около 1,5 кубометра, а ядерный заряд практически любой необходимой энергии можно заложить в буровую скважину; увеличивается мобильность технических средств; существенно снижается стоимость самой энергии (она будет ниже стоимости электрической); практически не ограниченной может быть энергия единичных взрывов.

Это открывает новые возможности в технологии взрывной экскавации. При наличии такого мощного источника дешевой энергии, как ядерный взрыв, можно вызвать оползень, обрушить крутой склон. Подобные эффекты наблюдаются и при относительно небольших взрывах, например, при Байпазинском взрыве в тело плотины было брошено около 900 тысяч кубометров горной породы и еще почти столько же добавило последовавшее за взрывом обрушение склона.

Под воздействием ядерного взрыва большой энергии, производимого на глубине, при котором выброса породы вообще нет (так называемый камуфлетный взрыв), объемы перемещаемых масс могут быть огромными, причем основной движущей силой будет тяжесть: горная масса, «разжиженная» мощными колебаниями, потечет в долины, создавая гигантские плотины. Такого рода плотины образуются в природе под действием естественных землетрясений и показывают отличные гидротехнические качества, например, Сарезское озеро на Памире возникло в результате образования завала.

Вероятно, наиболее целесообразно таким способом сооружать плотину в сейсмически активных районах, в которых она должна быть устойчива по отношению к систематически повторяющимся толчкам. Завальные плотины, очевидно, таким качеством обладают.

Байпазинский взрыв. На снимке (сделан через 2 секунды после начала взрыва) слева видна выбрасываемая горная масса, которая и должна образовать плотину; из нижней части этого массива вырывается газовый факел.

Естественно считать, что при больших масштабах обрушения скорость движения грунтовых масс будет значительной, и при торможении они будут очень сильно сами себя утрамбовывать. В результате такой плотной укладки материала в тело плотины она будет хорошо удерживать воду. Такую плотину можно без труда сделать значительно более протяженной, чем ныне принято из условий удержания действующего на нее напора воды. А это, в свою очередь, снизит фильтрационный поток.

Вероятно, с помощью искусственных землетрясений можно будет также изменять рельеф местности, делая его удобным для строительства в горных районах.

ВЗРЫВОМ УПРАВЛЯЕТ ВЗРЫВ

Цель взрывной экскавации, как правило, либо освобождение некоторого пространства от грунта, либо создание из него каких-то сооружений — плотин, дамб, насыпей (иногда требуется решать эти задачи одновременно).

Эффективность применения взрывной экскавации зависит от того, насколько удачно выбраны величины зарядов ВВ и их размещение, а также последовательность взрывов и интервалы между ними.

Применение взрыва для земляных работ имеет многовековую историю. Инженерами, и военными и гражданскими, накоплен большой опыт расчета зарядов. Но тем не менее до сих пор нет ни строгой теории действия взрыва, ни достаточно точных эмпирических формул.

Качественно картина движения горного массива под воздействием взрыва единичного заряда совершенно ясна. В начальной стадии распределение энергии в пространстве определяется законами распространения ударной волны. Прежде всего это связано с тем, что за пределами области, охваченной ударной волной, среда находится в состоянии покоя и полного неведения о состоявшемся взрыве, так что перераспределение энергии с течением времени происходит только внутри области движения. При этом давления, деформации и скорости смещения среды в зоне, окружающей заряд, в первые моменты времени не зависят от размеров взрываемого массива и его геометрии. На более поздних стадиях развития взрыва, когда фронт волны отразится от границ массива, разрушенная горная порода начинает под действием сил инерции и давления газов течь подобно жидкости. Теперь уже газы выталкивают горную породу в сторону наименьшего сопротивления, определяемую прежде всего геометрией массива.

Однако даже для такого случая задача о движении среды получается столь сложной, что расчетом не удается получить надежные количественные результаты.

При взрыве нескольких зарядов картина очень сильно усложняется. Поэтому единственное, чем пользуются практики при решении конкретных задач взрывной экскавации,— это некоторый «набор» эмпирических формул и правил, обобщающих накопленный опыт.

При построении эмпирических формул чаще всего используется такого рода соображение геометрического подобия: если линейный размер заряда увеличить в n раз и расположить его в том же грунте на глубине, в n раз большей, то должна получиться воронка с радиусом тоже в n раз большим. Если ограничиться малым диапазоном изменения масштаба, то построенные на таком принципе формулы оказываются достаточно надежными, наглядными и простыми.

Однако в действительности дело обстоит сложнее. С увеличением объема воронки изменяется, естественно, и расстояние, на которое надо перемещать горную массу. Это требует дополнительной энергии, следовательно, размер заряда должен увеличиваться с ростом радиуса воронки не линейно, а быстрее. Больший заряд приходится помещать и на большую глубину, а при этом изменяются, и часто существенно, свойства среды. Вот почему взрывы разного масштаба в одном и том же месте и в одной и той же породе — это фактически взрывы, проводимые в разных условиях.

В поисках лучшего соответствия эмпирической формулы опытным данным, особенно при широком диапазоне изменения энергии взрыва, многие исследователи стали предлагать зависимости, которые уже не содержат в качестве основы геометрическое подобие.

Однако с помощью эмпирических формул невозможно выбрать оптимальный вариант размещения зарядов в пространстве, так как разнообразие горно-геологических условий столь велико, что число вариаций параметров, характеризующих начальные условия взрыва, выразилось бы астрономическими цифрами.

Более перспективны расчетные методы с использованием вычислительной техники, которые позволяют в пределах ограниченного числа параметров отыскивать оптимальные варианты. Но и в этом случае точность определения перемещения грунта остается пока довольно низкой, даже при расчете взрыва единичного заряда. Это обусловлено тем, что во всех случаях приходится сталкиваться с большими трудностями при описании свойств и состояния взрываемого массива и с проблемой учета влияния огромного количества факторов на результаты взрыва.

Если трудности получения данных о горном массиве кажутся непринципиальными (хотя их преодоление связано с огромными затратами материальных средств и времени), то учет многочисленных характеристик горных пород и массива, рельефа местности при расчете развития взрыва и его результатов выглядит сегодня абсолютно нереальным. К числу не рассчитываемых пока деталей развития взрыва, связанных с неустойчивостью движения и зависящих

от большой совокупности факторов, относятся прорывы факелов газа.

Например, анализ результатов взрыва в Медео и процесса его развития показал, что довольно много энергии было унесено потоком раскаленных газов, прорвавших «оболочку» из раздробленной породы и заметно изменивших, к сожалению, не в лучшую сторону распределение брошенной взрывом горной массы.

Другой пример. При Байпазинском взрыве интенсивный выход газовых струй, прорвавшихся через штольни, имел благоприятные последствия, так как в результате уменьшилась дальность броска горной породы и благодаря этому удалось избежать повреждения бетонных конструкций гидроузла, воздвигнутых на противоположном от взрыва береге. Здесь устойчивость движения основной массы взорванной породы была обеспечена выпуском струй газа по заранее подготовленным каналам.

В любом случае сохранение устойчивости «оболочки» из раздробленной породы в процессе ускорения ее газообразными продуктами взрыва представляет одну из актуальных задач физики взрыва, так как именно вследствие неустойчивости такого рода наиболее сильно страдает точность расчета результатов взрывной экскавации.

Естественно, что усилия ученых, занимающихся механикой взрыва, направлены на решение возникающих на практике задач. Много сделано и делается для совершенствования методов расчета. Однако успешное преодоление трудностей связывают с внедрением в практику взрывного дела новых подходов к рассматриваемым проблемам.

Замечательная идея была выдвинута академиком М. А. Лаврентьевым в связи с проблемой направленного выброса. В самых общих чертах суть ее такова. Пусть взрывчатое вещество размещено таким образом, что в начальные моменты развития взрыва все части выбрасываемого объема приобретают одинаковую скорость. Тогда весь объем будет перемещаться как единое целое, что позволяет легко рассчитать его движение и тем самым результаты взрыва. Реализуемость такого движения была доказана опытно-промышленными взрывами. Достигнутая при этом высокая степень направленности перемещения грунтовой массы показала, что стихия взрыва вполне управляема. В этом заключается наиболее существенный результат теории направленного выброса.

Существующие способы заложения зарядов и применяемая при этом техника позволяют лишь приближенно реализовать схему направленного выброса, особенно при взрывах крупного масштаба. А между тем именно с увеличением масштаба экскавационных работ, осуществляемых с помощью взрыва, возрастают требования к точности и надежности расчета ожидаемого эффекта. При крупных взрывах даже сравнительно маленькая относительная ошибка измеряется такими большими абсолютными величинами, что исправить ее не так-то просто. В Советском Союзе и в США уже проводились опытные взрывы (на выброс) ядерных зарядов, мощность которых превышала 100 килотонн (энергию ядерного заряда выражают в килотоннах тротилового эквивалента, то есть в количестве килотонн химического ВВ тротила, которое при взрыве дает одинаковый энергетический эффект). При этом получались воронки диаметром около 500 метров. Если представить себе, что при взрыве подобных или еще больших зарядов точность расчета размеров воронки составит 10 процентов, то ошибка в величине диаметра будет измеряться многими десятками метров. Расчеты такой точности вряд ли будут приемлемы при вскрышных работах, когда требуется обнажить рудное тело, не повредив его, а также при строительстве дамб и плотин в труднодоступных районах, где последующие земляные работы с помощью машин практически исключены.

Безусловно прогрессивная тенденция к увеличению масштабов промышленных взрывов и те грандиозные перспективы, которые открывают в этом отношении мирные ядерные взрывы, делают задачу управления процессом взрывной экскавации особенно актуальной.

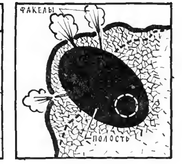
Замечательно, что именно увеличение мощности взрыва и соответственно перемещаемых масс таит в себе возможность решения этой проблемы.

Известно, что время развития выброса грунта взрывом растет пропорционально

Схема развития взрыва на выброс.







корню кубическому из энергии взрыва. Если газообразные продукты взрыва, например, 1 килограмма ВВ, передают энергию выбрасываемому грунту за сотые доли секунды, то при взрыве заряда в 100 килотонн это происходит за полтора-два десятка секунд.

Современные быстродействующие ЭВМ позволяют за такие интервалы времени выполнить большой объем вычислений. Следовательно, если бы удалось ввести в ЭВМ информацию, которая необходима для того, чтобы характеризовать развитие процесса взрыва и экскавации, то машина успела бы решить, надо ли корректировать движение массива, и если да, то как это сделать. Но откуда взять такую информацию? И на чем должна основываться идея коррекции движения?

Сама возможность коррекции движения обусловлена тем, что ударные волны, которые задают начальное поле скоростей в массиве, распространяются со скоростями (около 5 километров в секунду), которые примерно на два порядка больше скорости движения материальных частиц (до 100 метров в секунду). А так как начальное поле скоростей фактически определяет развитие интересующего нас процесса, то это и есть та информация, которую необходимо передать в ЭВМ. Еще до того, как существенно изменится конфигурация взрываемого массива, датчики, размещенные в нем, могут предоставить детальную информацию о скоростях движения различных частей массива. Этого достаточно, чтобы с помощью вычислительных машин решить задачу о последующем движении и о соответствии получаемых перемещений грунтовых масс с проектом.

Коррекция осуществляется взрывами вспомогательных зарядов, предварительно заложенных во взрываемом массиве. Машина рассчитывает моменты и последовательность детонации этих вспомогательных зарядов. Расчетные программы могут быть построены и на прямом сопоставлении развития конкретного взрыва с развитием аналогичных натурных или модельных взрывов, информация о которых заранее вводится в ЭВМ.

Таким образом, главная идея такого метода коррекции взрыва состоит в том, что реализуется типичная система автоматического управления, где обратной связью служат данные, посылаемые в ЭВМ датчиками, заложенными в массиве; на основе этой информации и вырабатываются управляющие сигналы, то есть указания о моментах взрыва вспомогательных зарядов.

Очевидно, только с помощью такого управления могут быть учтены все реальные свойства взрываемого массива и исправлены ошибки, неизбежные при любом расчете.

Реализация этой идеи потребует разработки новых приемов описания и характеристики движения, удобных для осуществления обратной связи, совершенствования методов измерения и передачи информации. Понадобятся значительные усилия, чтобы сделать все это, но трудиться стоит, так как именно на этом пути можно ожидать существенного прогресса в технологии взрывной экскавации.

ПРОБЛЕМА ДРОБЛЕНИЯ — ПРОБЛЕМА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАСС

С каждым годом для обеспечения народного хозяйства рудами черных и цветных металлов, углем, минеральным сырьем приходится добывать их со все большей и большей глубины.

Ни подземную, ни открытую разработки в их современном виде нельзя использовать на очень глубоких горизонтах. При прочих равных условиях вскрышные работы для обнажения рудного тела, расположенного на глубине, в n раз большей, по энергетическим затратам будут дороже в n^4, то есть если, например, глубина увеличится в 3 раза, то затраты энергии возрастут в 81 раз. При подземной добыче ограничение глубины определяется ростом горного давления.

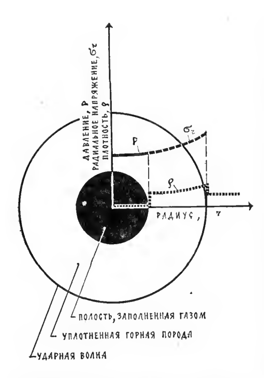
Вот почему на повестку дня встают вопросы коренного изменения технологии добычи минерального сырья.

Один из возможных путей — это создание подземных управляемых химических реакторов, в которых полезный продукт переводится в раствор или газифицируется с тем, чтобы его можно было легко поднять по трубам на поверхность, не извлекая при этом всей горной массы. Такие процессы осуществимы в промышленных масштабах, если горная порода расчленена трещинами и проницаема для подаваемых с поверхности земли веществ (кислоты, щелочи, кислород, вода и т. п.).

Сама природа довольно редко создает благоприятные условия для реализации подобных процессов. Поэтому необходимо научиться дробить горную породу на больших глубинах и таким путем изменять проницаемость массива.

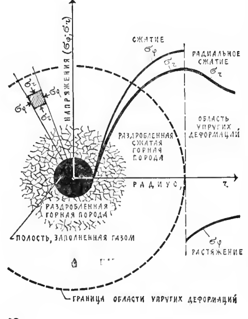
Казалось бы, здесь нет проблемы, так как способность взрыва дробить самые крепкие горные породы доказана многовековым опытом.

Взрыв действительно легко создает в окружающей среде запас упругой энергии, и это само по себе достаточное условие для дробления горной породы. Но только на небольшой глубине. С увеличением глубины возрастает роль факторов, затрудняющих дробление. Горное давление усиливает пластичность пород и препятствует тем самым хрупкому разрушению, образованию трещин. Кроме того, дробление затрудняется отсутствием свободного объема, так как раздробленная горная порода занимает, естественно, бо́льший объем. Заметим, что с подобными вопросами при взрывах, проводимых вблизи свободной поверхности или вблизи выработок, то есть в условиях, обычных для горнодобывающей промышленности, как правило, не приходится сталкиваться.



На верхнем графике показано, как в один из начальных моментов взрыва распределено давление в полости, напряжения в объеме горной породы и как меняется ее плотность в зависимости от расстояния до центра взрыва.

На нижнем графике изображено распределение напряжений в горной породе после взрыва. В пределах зоны разрушения порода находится в состоянии всестороннего сжатия; в области упругих деформаций радиальные напряжения (σ_r) остаются сжимающими, а кольцевые (σ_φ) меняют знак — становятся растягивающими.



Чтобы выяснить степень реальности дробления на больших глубинах, обратимся к данным экспериментов.

Опытные ядерные взрывы показали, что в таких породах, как гранит и известняк, образуются объемы, заполненные раздробленной горной породой с очень высокой проницаемостью. Как же это происходит?

Расширяющиеся газообразные продукты взрыва первоначально образуют полость за счет уплотнения окружающей среды в зоне, охваченной ударной волной. В дальнейшем, после того, как фронт ударной волны удалится на большое расстояние, за пределами зоны разрушения и необратимых деформаций возникает поле упругих напряжений, которое сохраняется и после прекращения движения среды. Это связано с тем, что раздробленная (или пластически деформированная) порода, подобно своду, будучи сильно сжата упругими напряжениями на внешней границе разрушенной области массива, не позволяет слоям, вытесненным в упругой области, возвратиться в свое первоначальное положение.

Так создается тот свободный объем, за счет которого могут реализовываться процессы дробления породы и изменения проницаемости массива.

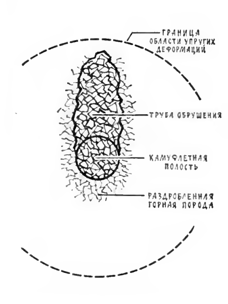
Именно величина свободного объема и определяет размеры зон дробления и высокой проницаемости. Проиллюстрируем это конкретным примером. При взрыве ядерного заряда мощностью 60 килотонн в гранитах средней крепости граница области упругих деформаций проходит на расстоянии 300 метров от центра взрыва (см. нижний график). За пределы этой сферы вытесняется около 1 миллиона кубометра породы. Это и есть фактический объем образовавшейся полости и пор в раздробленной породе. Казалось бы, образовавшийся свободный объем довольно велик.

Но если принять, что для практических целей удовлетворительна пористость в 10 процентов, то этого миллиона кубометров свободного объема хватит лишь для разуплотнения 10 миллионов кубометров горной массы. А объем зоны, в пределах которой взрыв вызвал разрушение горной породы (то есть в радиусе 300 метров), равен 100 миллионам кубометров.

В идеально однородной среде полость оставалась бы пустой, а раздробленная порода — сжатой и поэтому слабо проницаемой для жидкости и газа. Однако под действием силы тяжести в хрупко разрушаемой породе происходят обвалы в полости, и в результате образуется так называемая труба обрушения — зона высокой проницаемости.

В случае взрыва ядерного заряда мощностью 60 килотонн труба обрушения имела диаметр около 100 метров, высоту примерно 300 метров.

Помимо действия силы тяжести, обрушению горной породы могут способствовать разного рода неоднородности массива (по



В результате взрыва образуется труба обрушения — зона высокой проницаемости.

плотности, прочности, упругим характеристикам и т. д.).

Следовательно, если соответствующим образом расположить заряды и взрывать их в определенной последовательности, то можно усилить проявление различных неоднородностей и тем самым управлять процессом дробления, изменяя характер обрушения и геометрию проницаемой зоны.

УПРАВЛЯЕМОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ

Знаменитый русский геофизик Б. Б. Голицын уподобил землетрясения вспышкам фонарей, на мгновения освещающих недра нашей планеты. Сейсмические волны землетрясений вызывают колебания поверхности, которые регистрируются сейсмическими станциями на всем земном шаре.

Сопоставляя показания приборов на различных станциях, можно установить траектории распространения отдельных видов упругих волн, а по ним составить суждение о внутреннем строении Земли.

При оценке записей сейсмических колебаний, вызванных землетрясениями, возникают трудности и неопределенности, обусловленные тем, что характеристики очага, излучателя упругих волн, и, в частности, его местоположение, нам неизвестны и их приходится определять из анализа тех же сейсмограмм. При этом неизбежны значительные ошибки, которые умножаются при последующих расчетах. Избежать этого можно, если в качестве излучателя упругих волн применяется взрыв, создающий землетрясение в точно фиксированный момент времени и в заданной точке пространства.

Сейсмические методы оказались весьма эффективными и получили особое развитие для разведки залежей полезных ископаемых.

Особо следует отметить, что взрыв можно точно дозировать, и поэтому он никогда не будет иметь характера катастрофы, как это случается при естественных землетрясениях. Энергия разрушительного землетрясения эквивалентна энергии сотен мегатонных взрывов. Для сравнения напомним, что в целях разведки взрыв заряда весом в несколько десятков килограммов позволяет зафиксировать сейсмические волны в радиусе десятков километров.

Уже упоминалось, что добыча минерального сырья непрерывно уходит от поверхности земли вглубь. Приходится и геологический поиск вести на все бóльших и бóльших глубинах. Поэтому неизмеримо возрастает значение геофизических методов разведки полезных ископаемых, позволяющих судить о строении недр по неоднородностям геофизических полей, наблюдаемых на земной поверхности. Наиболее мощным из этих методов до сего времени остается сейсмический. Не преувеличивая, можно утверждать, что человечество давно уже ощутило бы весь ужас нефтяного голода, если бы не сейсмические методы разведки, основанные на создании искусственных землетрясений с помощью взрывов. Весьма вероятно, что когда-нибудь взрыв уступит свое место в этой области другим источникам, но сейчас его роль в обеспечении минеральным сырьем поистине решающая и многогранная: взрыв ищет сырье, взрыв открывает нам доступ к нему, взрыв создает пути для извлечения сырья с глубин, недоступных обычной технике.

Хвалебное слово взрыву было бы неполным, если бы мы не вспомнили о возможностях, открываемых взрывом в изучении строения всей нашей планеты в целом. В этом случае нам помогают мощные ядерные взрывы, производимые на большой глубине, полностью исключающей выход на поверхность даже ничтожных следов радиоактивности.

Если взрывы химических взрывчатых веществ успешно используются для просвечивания приповерхностных слоев упругими волнами, то взрывы ядерных зарядов энергией 10 килотонн способны просветить всю Землю из любых заранее намечаемых точек.

Мы знаем теперь, что нельзя понять процессы накопления полезных ископаемых без знания истории развития не только земной коры, но и внутренних ее оболочек, непосредственно достигнуть которых невозможно не только ныне, но, вероятно, и в течение ближайшего столетия. Поэтому трудно переоценить ту пользу, которую могут нам дать мирные ядерные взрывы при изучении строения внутренних слоев (верхней и нижней мантий и ядра) нашей планеты.

«ОБЛУЧЕНИЕ» ВЗРЫВОМ

(ДВА ПРИМЕРА НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ)

**Доктор физико-математических наук, профессор А. ДРЕМИН,
доктор технических наук В. КУДИНОВ.**

При взрыве освобождается большое количество энергии. И происходит это в ограниченном объеме, за короткий промежуток времени. В результате взрывчатое вещество превращается в газ с очень большим давлением и высокой температурой.

При детонации взрывчатых веществ в контакте с какой-либо твердой или жидкой средой в ней могут развиваться давления до сотен тысяч атмосфер и температуры в тысячи градусов.

В подавляющем большинстве случаев источником импульсного выделения энергии для создания ударных волн служат взрывчатые вещества (ВВ), такие, например, как тротил, гексоген.

При их детонации взрывная волна генерирует давления (в зависимости от природы ВВ и его начальной плотности) примерно от 10 тысяч до 400 тысяч атмосфер; последняя цифра относится к взрыву самого мощного ВВ — гексогена.

Если детонационная волна во взрывчатом веществе налетает на какое-то препятствие, например, металл, то вследствие того, что его динамическая жесткость (произведение начальной плотности среды на скорость распространения в ней ударной волны) всегда выше динамической жесткости продуктов взрыва, ударная волна может отражаться, и тогда давление в среде будет еще выше. Если же с помощью энергии взрыва разогнать какое-нибудь тело, например, металлическую пластину, до скорости в несколько километров в секунду (сейчас удается разогнать до 4—5 километров в секунду), а затем этим летящим телом ударить по другому телу, то тогда развиваются еще более высокие давления — до нескольких миллионов атмосфер. В принципе с помощью ВВ можно генерировать давление ударного сжатия до 10—15 миллионов атмосфер.

Ударные волны, порожденные взрывом, оказались и отличным «рабочим инструментом», с помощью которого ныне производят немало технологических процессов, в частности обработку вещества.

Казалось бы, отдельными своими элементами (давление, температура) взрывная волна напоминает уже известные виды воздействия на вещество, но в своем комплексе она настолько оригинальна, что ее воздействие следует рассматривать как необыкновенное.

Существенная особенность, которая отличает воздействие ударных волн, возникающих при детонации взрывчатых веществ, от статических давлений, состоит в том, что переход «облучаемой» взрывом среды от исходного состояния к сжатому может совершаться за десятимиллиардные и даже стомиллиардные доли секунды. А весь период ударного сжатия продолжается, как правило, всего лишь миллионные доли секунды.

Необыкновенно высокая скорость, с которой давление прикладывается к материалу, приводит к тому, что атомы его приходят в интенсивное движение, активизируются, а кристаллическая решетка (если тело не аморфное) сильно расшатывается,. Поэтому в структуре материала после прохождения ударной волны появляется множество дефектов (дислокаций) разного рода — точечные, протяженные. При этом концентрация их столь велика, что другими методами воздействия на вещество достигнуть ее очень и очень трудно. Например, при помощи взрыва во многих металлах можно создать концентрацию дислокаций, равную тысяче миллиардов на квадратном сантиметре поверхности.

Известно, что скорость многих физических и химических процессов ограничена из-за медленного протекания диффузии. Благодаря интенсивным деформациям и огромной концентрации несовершенств кристаллической решетки значительно возрастает скорость диффузионных процессов. Поэтому говорят, что ударная волна активирует вещество.

Под действием ударной волны процессы осуществляются непосредственно за время ударного сжатия, то есть за миллионные доли секунды. Другие процессы тоже очень успешно осуществляются под действием ударной волны, но они протекают уже после ее прохождения, как след-

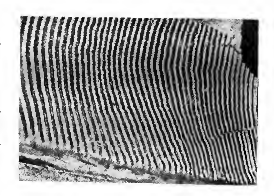
ствие тех изменений, которые произошли в веществе.

Все это и позволяет создавать различные технологические процессы обработки материалов.

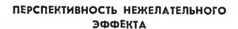
Сейчас наиболее широко энергия взрыва используется для таких видов обработки металлов, как штамповка, упрочнение поверхности, сварка, резка, прессование порошков, для проведения всевозможных превращений веществ, реакций.

Каждый из названных процессов имеет свои особенности, свои отличия от аналогичных классических способов обработки, свои преимущества.

О двух таких процессах и рассказывается в этой статье.



Если разъединить приварившиеся взрывом металлические пластины, то увидим такой «зеброподобный» рисунок поверхности контакта; это фактически тоже «волновая» картина, но в другой плоскости — в продольной.



ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ НЕЖЕЛАТЕЛЬНОГО ЭФФЕКТА

В истории военной техники нетрудно найти описания случаев, когда пули и снаряды соединялись с поражаемыми металлическими телами; природа таких соединений расценивалась как чисто механическая: считалось, что происходило просто заклинивание или защемление.

В 1946—1947 годах в Киеве академик М. А. Лаврентьев вместе с группой своих сотрудников занимался исследованиями эффекта кумуляции — значительного усиления действия снаряда, когда на срезе (обращенном к преграде) взрывчатки сделана выемка; это действие особенно усиливается, если она облицована слоем металла. В ходе работ исследователи получили биметаллические образцы с весьма характерными для сварки взрывом волнами на поверхности контакта соударяющихся тел. Один из участников этих работ, Н. М. Сытый, проводил и другие эксперименты: обматывал пучки из медной проволоки детонирующим шнуром и подрывал заряд ВВ. В результате взрыва проволочки, как и в опытах по исследованию кумуляции, тоже соединялись в монолитный стержень.

Макрошлиф поперечного разреза сварного соединения, полученного в результате взрыва. Видна типичная картина образования волн на контактирующих поверхностях металлов.



Все эти наблюдения в то время не привели к разработке способа сварки с помощью взрывчатых веществ. Необходимые предпосылки для этого появились только в послевоенные, пятидесятые годы, когда в связи с развитием новой техники особую актуальность приобрело изыскание более интенсивных и энергоемких методов получения и обработки материалов. И одним из важных направлений в решении этих проблем стало использование в технологии обработки металлов взрывчатых веществ. Применение энергии взрыва для штамповки, упрочнения и прессования металлов позволило не только отказаться от дорогостоящего оборудования, но и расширить ассортимент изделий, повысить их качество и производительность труда.

Именно значительный прогресс, достигнутый благодаря широкому внедрению штамповки взрывом, стимулировал интерес к поиску новых областей применения ВВ в металлообработке. Особенно широко эти исследования велись в США и Советском Союзе.

В 1960 году ученики М. А. Лаврентьева, сотрудники Института гидродинамики Сибирского отделения АН СССР Е. И. Биченков, А. А. Дерибас и Ю. А. Тришин занялись исследованием эффекта упрочнения стали взрывом. С помощью энергии взрыва разгонялась металлическая пластина, которая ударяла по упрочняемой поверхности образца. В одном из таких экспериментов в 1961 году параметры соударения случайно были выбраны такими, что пластина приварилась к упрочняемой стальной поверхности. В тех исследованиях это было нежелательным эффектом, пластину приходилось отдирать. Но вскоре ученые поняли, что

это явление само по себе очень перспективное, и надо изучить, как же сделать так, чтобы метаемая пластина всегда хорошо приваривалась к неподвижной детали. Начались серьезные исследования процесса сварки взрывом и его внедрение в промышленность.

Ныне эти работы, помимо Института гидродинамики — пионера исследований сварки взрывом, получили широкое развитие в Институте электросварки имени Е. О. Патона АН УССР, Волгоградском политехническом институте, Алтайском научно-исследовательском институте технологии машиностроения и во многих других отраслевых и учебных институтах страны.

КВАДРАТНЫЕ МЕТРЫ ЗА МИЛЛИОННЫЕ ДОЛИ СЕКУНДЫ

Сварку взрывом производят следующим образом. На поверхность одной из деталей свариваемой пары (плоский лист, труба, кольцо или изделие другой формы) кладут взрывчатое вещество. Эту деталь располагают так, что при взрыве она летит на неподвижную деталь под углом 5—20°; скорость метания оказывается порядка нескольких сот метров в секунду. Благодаря высоким давлениям и температурам в области соударения и большой пластической деформации происходит активное самоочищение поверхностей, их сближение и прочное соединение.

В первых опытах по сварке взрывом использовались высокобризантные ВВ с большой скоростью детонации — именно такие, какие применялись для создания мощных ударных волн в экспериментах по упрочнению металлов. В этих условиях сварка между пластинами происходила только в определенном диапазоне начальных углов. При этом неизменно наблюдалась значительная остаточная деформация поверхностных слоев металла: они имели волнообразную форму. Это походило на картину, типичную для многих гидродинамических явлений.

В свое время последний факт послужил даже основанием для утверждения, что процесс образования волн — главная причина сварки взрывом, и, несомненно, способствовал появлению у механиков и физиков повышенного интереса к самостоятельным исследованиям этого очень сложного и своеобразного процесса.

Именно в результате этих исследований было установлено, что дозвуковое течение в области контакта и есть необходимое условие волнообразования. Оно заведомо выполняется, если скорость движения области контакта, которая при параллельном исходном расположении деталей равна скорости детонации ВВ, меньше скорости звука в металлах.

Например, скорость звука в стали немногим более 5 километров в секунду, а в свинце она значительно ниже, поэтому, чтобы получить качественное сварное соединение стали со свинцом, надо брать взрывчатку, для которой скорость детонации будет меньше скорости звука в свинце.

Конечно, имеется и ряд других параметров процесса сварки, изменяя которые можно добиваться высокого качества соединения в зависимости от того, какие металлы свариваются, каковы размеры и конфигурация соединяемых деталей и т. д. К таким параметрам относятся: количество ВВ, его размещение на метаемой детали, угол ее наклона.

В арсенале техники сегодня насчитывается около десятка различных способов сварки, широко применяющихся в разных областях народного хозяйства. Зачем же понадобилось развивать и внедрять метод сварки, который для своего осуществления требует применения взрывчатых веществ?

Ответить на поставленный вопрос — это значит установить, чем же новый вид сварки отличается от других, ставших уже традиционными, а также выяснить, какие преимущества имеет он перед ними.

Используя энергию взрыва, удается соединять такие металлы, которые никакими другими способами не свариваются (например, сталь со свинцом).

Но самая важная особенность взрывной сварки состоит в том, что ей доступно соединение очень больших поверхностей — во много квадратных метров.

Следует отметить, что именно параллельная схема открыла принципиальную возможность соединения листов неограниченной площади. А это сразу выдвинуло сварку взрывом в число потенциально наиболее перспективных способов получения биметаллических листов и труб, плакирования крупногабаритных изделий.

Недавно в Новосибирске, в Институте гидродинамики, по инициативе академика М. А. Лаврентьева проводилось Международное совещание по применению энергии взрыва для обработки металлов. Специалисты ряда ведущих промышленных предприятий, академических и отраслевых научно-исследовательских институтов Советского Союза, а также ученые и инженеры Болгарии, ГДР, Польши и Чехословакии обсуждали результаты исследований за последние 10—12 лет, намечали пути дальнейшего развития новых технологических процес-

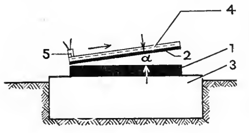


Схема сварки взрывом: 1 — неподвижная деталь (мишень); 2 — метаемая деталь; 3 — опорная плита; 4 — заряд взрывчатого вещества; 5 — детонатор.

сов. Во время этого совещания была организована выставка, на которой, в частности, Алтайским научно-исследовательским институтом технологии машиностроения демонстрировался лист конструкционной стали площадью около 18 квадратных метров (3,5×5), покрытый с помощью взрыва слоем нержавеющей стали толщиной 3—4 миллиметра! Этим же институтом была выставлена модель лопасти гидротурбины; поверхность лопасти была с помощью взрыва облицована специальной сталью для предохранения от кавитационного износа. Гидротурбины с такими лопастями работают на Красноярской ГЭС.

Надо отметить еще одну существенную особенность сварки взрывом. Если вести нужным образом процесс, то, как правило, в сварном шве не образуются интерметаллические соединения, которые нарушают целостность шва, структуру металла. Поэтому прочность соединения получается столь высокой, что она всегда превосходит прочность наиболее слабого компонента свариваемой пары.

Энергией взрыва можно сваривать одновременно до нескольких десятков металлических слоев, подбирая для этого заряды соответствующей величины.

Наконец, следует учитывать, что процесс сварки взрывом осуществляется за тысячные и даже миллионные доли секунды. И в большинстве случаев он не требует применения сложного оборудования. Это очень существенная особенность, открывающая перспективу использования взрывной сварки не только для изготовления уникальных изделий, но и в массовом производстве.

Приведем еще несколько примеров, иллюстрирующих широкие возможности взрывной технологии.

В Институте электросварки имени Е. О. Патона проводятся не только интересные теоретические исследования, но и серьезные практические работы по созданию технологии сварки взрывом готовых деталей и металлоконструкций. Значительный успех достигнут, в частности, в разработке технологии сварки кабелей связи взрывом. Этот процесс производят непосредственно на том месте, где возникла необходимость, скажем, в поле. Все нужное для такой операции находится в специальной сумке сварщика. На концы двух сращиваемых кабелей надевается алюминиевая муфта и специальной формы заряд ВВ. Сварщик уходит на безопасное расстояние и с помощью взрывной машинки вызывает детонацию ВВ, в результате чего и происходит сварка.

Этот метод очень эффективен, так как позволяет заменить весьма трудоемкий и малонадежный процесс пайки. Для организации внедрения этого способа было подготовлено свыше трехсот сварщиков-взрывников, что позволило применить новый способ при прокладке около 3 тысяч километров кабелей связи.

Большие перспективы открываются перед созданным в Институте электросварки



Приспособление для сварки кабелей взрывом; внизу — сваренный кабель.

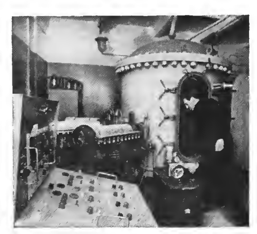
способом локальной сварки взрывом мощных стале-алюминиевых токоподводов (к электролизерам для выплавки алюминия) и разнообразных элементов соединения электрических сетей на железнодорожном транспорте.

Немало интересных результатов получено в Волгоградском политехническом институте. Здесь, в частности, сваркой взрывом изготовляют биметаллические и многослойные переходники — элементы для соединения разнородных металлов.

ВЗРЫВНЫЕ КАМЕРЫ

Люди, которые никогда не занимались взрывом, относятся к этому процессу очень настороженно. И внедрение взрывной технологии на заводе всегда связано с преодолением вполне понятных опасений. Специалисты же по взрыву знают, что если соблюдать все несложные прави-

Импульсная рентгеновская установка для исследования быстро протекающих процессов при взрыве (Институт гидродинамики СО АН СССР).



ла техники безопасности, то взрыв не представляет никакой опасности.

Естественно, для проведения взрывов непосредственно в заводских условиях нужно специальное оборудование.

В Институте гидродинамики и в Институте электросварки ведется большая работа по конструированию для этой цели специальных взрывных камер. В такой камере размещают детали, которые нужно сварить, и соответствующей величины заряд ВВ; затем закрывают дверь камеры и подрывают заряд. После взрыва специальная вентиляционная система, которая имеет взрывобезопасные клапаны, проветривает камеру, и она снова готова к работе. Уже имеются камеры для взрыва 10 килограммов ВВ — количества, достаточного, чтобы соединить поверхности площадью до 1 квадратного метра. Для изготовления многих массовых изделий делают совсем небольшие камеры. Проектируются и камеры для детонации зарядов весом в десятки килограммов.

Несомненно, что уже в ближайшее время сварка взрывом благодаря внедрению таких камер станет широко распространенным технологическим процессом на наших металлургических и машиностроительных заводах. Создание технологических процессов, в которых взрывные камеры будут обслуживаться промышленными роботами и манипуляторами,— это один из главных путей автоматизации работ по сварке взрывом.

«ВЗРЫВЧАТЫЙ ПЛАСТИЛИН»

Для успешного проведения сварки взрывом надо в каждом конкретном случае решить, какую взять взрывчатку и какое количество, какие размеры и форму должен иметь заряд. Если свариваются плоские поверхности, например, металлические листы, то тогда ВВ подбирается с учетом критерия, о котором уже говорилось: скорость движения области соударения должна быть дозвуковой. А что касается веса заряда на единицу поверхности, то эта задача решается, исходя из веса той пластины, которую надо метнуть, чтобы приварить ее к основанию. Для этого имеются экспериментально установленные зависимости, позволяющие определять, сколько надо взять ВВ. Зачастую, согласно этим расчетам, получается, что вес заряда должен быть совсем небольшим, например, в тех случаях, когда хотят сделать покрытие из фольги. Но оказывается, что в очень тонком слое ВВ не детонирует — существуют критические значения размеров заряда. И поэтому приходится наносить на метаемую деталь значительно более толстый слой ВВ, иначе оно не взорвется.

Сейчас весьма актуальна проблема создания взрывчатых веществ, в которых нуждается новая технология сварки. Решить ее не просто. Задача противоречивая: чем мощнее ВВ, тем меньше критические размеры заряда, то есть в тем более тонком слое оно взрывается; а для целей сварки нужно относительно «хилое» ВВ (из критерия дозвуковой скорости движения области соударения) и при этом взрывающееся в тонком слое. Когда удастся создать такие ВВ, то можно будет, например, наносить на большие и сложные поверхности очень тонкие слои таких металлов, как золото, платина, родий, отличающихся высокой стойкостью против коррозии.

Но этим не исчерпывается проблема ВВ для сварки взрывом.

Существуют пластифицированные ВВ, обычно состоящие из химических взрывчатых веществ, к которым добавлена вязкая среда. После их полимеризации получается вещество, которое легко деформируется, принимает нужную форму. Поверхность такого «взрывчатого пластилина» можно сделать клейкой, что очень облегчает нанесение ВВ на сложные поверхности. Но все известные пластифицированные ВВ слишком мощные. Это хорошо для упрочнения металлов, но не годится во многих случаях для сварки взрывом. Поэтому приходится использовать обычные промышленные ВВ и для получения требуемых параметров смешивать их с какими-нибудь инертными компонентами. Таким образом, вторая задача — это создать для сварки пластифицированные ВВ с «мягкими» характеристиками и способностью детонировать в очень тонких слоях.

Этими проблемами заняты исследователи многих стран, и, очевидно, есть надежда, что их усилия увенчаются успехом.

Сварка взрывом—сравнительно молодой способ. Еще много предстоит решить теоретических, технологических и конструкторских вопросов, чтобы она успешно внедрялась в народное хозяйство. Уже сейчас ясно, что в ряде случаев взрывная технология и по экономическим и по техническим показателям окажется наиболее выгодным процессом. Конечно, у нового метода, как и у любого другого, есть свои области целесообразного применения. Сварку взрывом следует использовать прежде всего для решения уникальных задач, там, где этот вид обработки имеет явные преимущества перед традиционной технологией, и, понятно, там, где такая технология сегодня просто бессильна.

ПОПРАВКА

В № 10 на 3-й странице цветной вкладки подпись к схемам действия теплового насоса следует читать: «Схемы слева и внизу поясняют работу теплового насоса летом и зимой. В первом случае комнатный воздух течет между холодными спаями, охлаждаясь все сильнее, наружный — между горячими, нагреваясь все сильнее. Зимой направление тока изменяют, отчего изменяется направление потоков воздуха: наружный воздух охлаждается, комнатный — нагревается».

II

КОНСТРУИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРОВ

В результате большого числа наших и зарубежных работ установлено, что под действием высоких давлений и температур, которые развиваются при взрыве, протекает большинство известных химических реакций: обменные, разложения, синтеза. В Институте химической физики было открыто, что под действием ударной волны происходит реакция полимеризации.

Под действием взрыва удалось получить очень много различных полимеров, причем как из мономеров, хорошо полимеризующихся традиционными методами, так и из тех, которые либо очень трудно полимеризуются, либо вообще считались неспособными образовывать полимеры. При этом выход реакции, то есть количество получающегося полимера, зависит от интенсивности ударного воздействия и природы мономера. Иногда, например, при полимеризации акриламида выход достигает 60—80 процентов.

Интересно, что полимеры, образующиеся под действием взрыва, зачастую обладают свойствами, отличными от свойств тех же полимеров, но полученных традиционными методами.

Объясняется это тем, что при использовании взрывной технологии получаются полимеры с намного более длинной цепью, а следовательно, с значительно бо̀льшим молекулярным весом. А с величиной молекулярного веса связаны многие свойства полимера, скажем, повышение температуры плавления.

Полимеризация под действием энергии взрыва сейчас еще находится в стадии научных исследований. Очевидно, в перспективе этот метод получит применение для создания уникальных полимеров, то есть таких, которые крайне трудно или просто невозможно образовать классическими способами. Так, на основе твердого малеинового ангидрида с помощью взрыва удалось получить не существовавший ранее полимер.

Метод полимеризации под действием ударной волны зарегистрирован как открытие. Авторы этого открытия Г. Ададуров, И. Баркалов, В. Гольданский, А. Дремин, Т. Игнатович, А. Михайлов, В. Тальрозе, Я. Ямпольский.

●

Взрыв — одно из самых универсальных средств воздействия на вещество, и это делает использование взрыва важным фактором ускорения научно-технического прогресса.

НОВЫЕ КНИГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Научно-популярная серия

Вейн А. М., Каменецкая Б. И. **Память человека.** М. 208 с. 69 к.

Книга посвящена проблеме исследования памяти человека. Основываясь на новейших данных и на собственных исследованиях, авторы в популярной форме рассказывают о достижениях в этой области науки.

Влодавец В. И. **Вулканы Земли.** М. 168 с. 63 к.

В книге известного ученого, основоположника советской вулканологии, профессора В. И. Влодавца рассказывается о вулканической деятельности Земли. Автор раскрывает не только причины, механизм и характер извержений вулканов, но и показывает возможность принятия своевременных мер защиты от этого грозного явления природы.

Гуревич В. З. **Энергия невидимого света.** М. 144 с. 50 к.

Тепло из космоса, от костра и лазера несут инфракрасные лучи. Невидимые глазу, они пронизывают атмосферу, возникая везде, где температура хотя бы на долю градуса выше абсолютного нуля. Без них не могла бы возникнуть жизнь на Земле.

Эта книга — об инфракрасных лучах. О том, как они помогают управлять ракетами и спутниками, наблюдать за местностью в ночной мгле или тумане, как с их помощью расшифровывают состав неизвестного вещества, раскрывают тайны древних документов и находят следы преступлений.

Перельман А. И. **Геохимия биосферы.** М. 168 с. 61 к.

Миллиарды лет существует жизнь на Земле. И все это время живое вещество заставляло химически работать огромное количество солнечной энергии. Через живое вещество бесчисленное число раз прошли атомы почти всех химических элементов... Об удивительном изменении живого вещества в биосфере, об энергетической стороне этого процесса и многочисленных формах выделения энергии, о многих других сторонах биогеохимии и рассказывается в книге. Она знакомит с современными представлениями о геохимических аккумуляторах, с основами учения о геохимических ландшафтах и их эволюцией на протяжении геологической истории Земли.

Петросянц А. М., Логунов А. А. **Физика высоких энергий и ускорители элементарных частиц.** М. 80 с. 26 к.

Председатель Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР и директор Института физики высоких энергий излагают историю и описывают современное состояние исследований по физике высоких энергий. Прослеживается путь создания циклических ускорителей в СССР от первого циклотрона (1935 г., Ленинград) до гигантского синхрофазотрона в Серпухове. Анализируются данные, полученные на ускорителях, и рассматриваются проблемы физики атомного ядра и элементарных частиц.

Фридман Э. П. **Лабораторный двойник человека.** М. 200 с. 64 к.

Обезьяны — незаменимые лабораторные животные. В опытах на обезьянах были сделаны важные открытия, позволившие медикам избавить человечество от таких тяжелых заболеваний, как полиомиелит, туберкулез, брюшной тиф. В наше время эти животные — объект изучения физиологов, психологов, генетиков, анатомов... Автор — кандидат биологических наук рассказывает об истории исследования обезьян, о современном этапе и перспективах развития этой области науки.

ИЗ ПОСЛУЖНОГО СПИСКА ВЗРЫВА

Почти в каждой мирной профессии взрыва — будь то взрыв-горняк или взрыв-строитель, взрыв-геофизик или взрыв-машиностроитель — появились еще и многочисленные специальности. Об этом популярно расскажет читателям книга кандидата технических наук Л. М. ГЕЙМАНА «Взрывная технология», которая выйдет в издательстве «Знание».

Часть публикуемых кратких заметок о некоторых интересных профессиях взрыва заимствована из этой книги.

Итак,

ВЗРЫВ...

...ВУЛКАНИЗИРУЕТ. Свыше ста тридцати лет назад была открыта вулканизация — получение резины из каучука. Ударная волна революционизировала процесс вулканизации — она «сшивает» длинные молекулы каучука без помощи «ниток» — серы по принятой технологии. Сырой каучук всего за одну стотысячную долю секунды превращается в конечный продукт — вулканизат, а за счет небольших добавок серы значительно увеличивается его износостойкость.

...ВЫРАЩИВАЕТ КРИСТАЛЛЫ. Получение искусственных кристаллов сегодня — это маленькая, но важная индустрия. Главный минус этой индустрии скорее не в сложности процессов, а в их продолжительности. «Лабораторные» братья рубина и топаза растут на редкость медленно. Эксперименты показали, что под воздействием взрыва рост отдельных кристаллов увеличивается до скорости примерно 1 800 километров в час. Учитывая, что продолжительность взрыва составляет миллионные доли секунды, кристалл за один взрыв растет на доли миллиметра. Таким образом, каскад микровзрывов становится могучим катализатором искусственного выращивания кристаллов.

...ГРАВИРУЕТ. Трафарет, воспроизводящий желаемый рисунок, помещается между зарядом взрывчатого вещества и гравируемой пластинкой. Давление взрыва передается через отверстия трафарета лучше, чем через его материал. Так возникает рисунок на металле. Взрывное гравирование может применяться не только для ювелирных изделий и предметов изобразительного искусства, но и в промышленности, например, для изготовления печатных матриц.

...ЗОНДИРУЕТ ЛЕД. Советские ученые первыми успешно применили взрыв для установления толщины подводной части айсбергов. По взрывам зарядов тротила датчики четко зарегистрировали границы отражения волн от нижней кромки ледяного дредноута и морского дна. Это было в 1957 году, а вскоре после этого способ стал общепризнанным. Позднее в Антарктиде при помощи взрывов была установлена толщина ледяного покрова. Она оказалась внушительной —3,5 километра.

...ПРОКЛАДЫВАЕТ КАНАЛЫ. Первые опыты создания каналов для мелиорации с помощью шнуровых зарядов были проведены под руководством М. А. Лаврентьева под Киевом в сороковых годах. Технология взрывной проходки колодцев и каналов в грунтах, основанная на использовании таких зарядов, была детально разработана Н. М. Сытым. В дальнейшем по мере совершенствования методов расчета шнуровых зарядов расширялась и область их применения: уплотнение грунта и изменение его фильтрационных свойств, разрушение ледяного покрова, формирование упругих волн в грунте и гравитационных волн на поверхности жидкости и т. д. Шнуровые заряды оказались весьма эффективными, в частности и потому, что позволяли осуществлять простые технологические схемы. Об одном из ныне применяемых способов строительства мелиоративных каналов с помощью шнуровых зарядов рассказывалось в журнале «Наука и жизнь» (№ 1, 1973 г.).

...РАСКАЛЫВАЕТ ЛЬДЫ. В нашей стране насчитывается свыше 100 000 рек общей протяженностью около 2,5 миллиона километров. В зимний период многие из этих рек и огромное количество водоемов покрываются ледяным панцирем. Ежегодный ущерб, причиняемый только ледоходом, исчисляется миллионами рублей. При помощи взрыва ликвидируют заторы, выкалывают из льда древесину, раскалывают во время ледохода крупные льдины, проводят во льдах суда.

...РЕКОНСТРУИРУЕТ. Взрыв выполняет работу в цехах, убирая бетонные фундаменты из-под устаревшего оборудования, очищая мартеновские печи от монолитов горячего шлака, разбирая футеровки электролизеров. «Корректность» взрыва при этом необычна: целыми в цехах остаются даже стекла и электролампочки, а время и трудоемкость работ сокращаются во много раз.

...РЕМОНТИРУЕТ СКВАЖИНЫ. Зачастую при бурении скважин на большой глубине буровой инструмент «прихватывает», то есть на него обваливается порода из стенок скважины, заклинивает долото, бурильная колонна прикрепляется к стенке скважины. Ликвидация таких аварий обходится дорого, в некоторых случаях погибает вся скважина. С помощью каскада микровзрывов можно, последовательно ослабляя резьбовые соединения на разных глубинах, отвинтить колонну; взрывом можно встряхнуть многотонную буровую колонну труб, ослабив сцепление инструмента с породой. Взрывом фугасных и кумулятивных торпед ликвидируют аварии, вызванные обрывом труб в скважине; иногда это единственный способ спасения скважины. Широкое распространение получило использование взрыва для очистки фильтров и фильтровой зоны водяных скважин на больших глубинах; иногда этот метод применяется на нефтя-

ных скважинах. Взрывная очистка фильтров позволяет увеличить дебит скважин вдвое, в отдельных случаях он возрастал многократно.

...СПЕКАЕТ ПОРОШКИ. После термической обработки спеченных механическим способом порошков усадка составляет 15—25 процентов. Спекание взрывом порошков железа, никеля, меди, ниобия, вольфрама, карбидов титана и вольфрама, окиси алюминия, графита показало, что при последующей термической обработке усадка изделий снижается до 1—5 процентов.

...ТУШИТ ПОЖАРЫ. При тушении самых свирепых пожаров на земле — горящего нефтяного или газового фонтана, бьющего из скважины,— вода оказывается бессильной. Первую победу над огненным смерчем взрыв одержал в 1931 году. Почти девять месяцев горела в Майкопе нефтяная скважина. За это время огонь не смогли остановить ни мощные струи воды, ни вспомогательные скважины для снижения давления в нефтяном пласте. Необузданный пожар укротили взрывом 50 килограммов динамита над устьем скважины. При взрыве струя фонтана разрывается ударной волной на две части: нижняя отбрасывается к устью скважины, а верхняя — к зоне горения. Газовый пузырь взрыва на считаные секунды изолирует нефть от зоны горения. Искусство расчета взрыва состоит в том, чтобы за это время отброшенная вверх часть нефтяной струи успела полностью сгореть.

...УГЛУБЛЯЕТ ФАРВАТЕРЫ. Взрывом создают судоходные проходы в песчаных и скальных перекатах и порогах, ликвидируют каменные банки, образуют гавани. Так, взрыв разрушил пороги на Ангаре и гранитный хребет на дне Оби, мешавший швартовке судов в Новосибирском порту, «построил» бухту на озере Байкал для Выдринской лесоперевалочной базы. В 1959 году 1 200 тонн взрывчатки уничтожили печально знаменитую подводную скалу Рипл-Рокк, получившую название «Несчастье капитанов», обезопасив морской путь в Северную Америку.

...УПЛОТНЯЕТ ГРУНТ. С помощью взрыва в пластичных грунтах сооружают подземные емкости-хранилища, делают котлованы под опоры контактной сети. Этим методом успешно выполнены работы по сооружению, например, линий электропередачи Назарово — Абакан (на участке Назарово — Ужур). В водонасыщенных грунтах взрывом «сажают» насыпь на минеральное дно болота, прокладывая транспортные магистрали там, где машинная техника подчас бессильна.

...УПРОЧНЯЕТ МЕТАЛЛ. По сравнению с классическими методами — термообработкой и пластической деформацией—взрывное упрочнение металла обеспечивает: бóльшую глубину упрочненного слоя; простоту технологического процесса; дешевизну применяемого оборудования; бóльшую производительность; возможность одновременного повышения нескольких механических характеристик. Кроме того, многие детали сложной формы имеют поверхности, которые трудно или невозможно упрочнять накаткой роликами или другим методом. Упрочнение взрывом с успехом применяется для деталей камнедробилок, гусеничных траков, сердечников стрелочных крестовин, зубьев ковшей экскаваторов. Упрочнение взрывом сварных швов тонкостенных оболочек из высокопрочных сплавов уменьшает внутренние напряжения в зоне шва в несколько раз.

...ШТАМПУЕТ. Штамповка взрывом была предложена в 40-х годах в Харьковском авиационном институте, а в середине 50-х годов уже широко применялась при изготовлении крупных деталей для самолетов и ракет. При штамповке взрывом отпадает необходимость в мощных, дорогостоящих прессах — требуется только матрица. Кроме того, эта матрица может быть изготовлена из дешевого, легко поддающегося обработке материала, например, из... льда. Такие матрицы позволяют с высокой точностью штамповать изделия из сталей: симметричное днище диаметром 2,5 метра было изготовлено с точностью ±0,4 миллиметра. Использование энергии взрыва для штамповки позволило создать принципиально новые методы металлообработки, например, ударной волной в воде — передаточной среде, работающей с большим коэффициентом полезного действия. Штамповкой взрывом успешно изготовляют крупные машиностроительные детали различной конфигурации (сферические, эллиптические, параболические и др.). Взрывным формоизменением можно получать сотовые панели, имеющие средний слой из различных материалов (пластмассовых и металлических), с различной формой ячеек (шестигранник, квадрат и т. п.). Этот метод исключает несоответствие контуров, так как все три слоя сотовой панели штампуются одновременно. Метод взрывной штамповки особенно эффективен при изготовлении куполообразных сотовых конструкций. Взрывом можно формовать изделия практически неограниченных размеров. Допустима в одну операцию штамповка с отбортовкой, гибкой, просечкой отверстий и т. д. При штамповке взрывом четко оформляются радиусы закруглений и сопряжений. Преимущество нового технологического процесса — возможность формовки предварительно термообработанных (закаленных) металлов без заметного изменения их твердости.

●

...Взрыв режет металл, прокладывает дороги, калибрует заготовки, снимает с мели корабли, распределяет удобрения в почве... Уже сегодня в послужном списке взрыва около сотни мирных профессий. И число их будет, конечно, расти, ибо научно-технический прогресс настоятельно диктует поиск и освоение новых, более эффективных технологических процессов.

КОГДА ГОЛОД ЦЕЛЕБЕН

В последнее время среди медиков увеличивается число сторонников лечебного голодания. Этот метод лечения применяется уже в ряде клиник как за рубежом, так и в нашей стране.

О лечении голодом рассказывалось и в нашем журнале (см. «Наука и жнзнь» № 2, 1968 год).

В недавно вышедшей книге профессора Ю. С. Николаева и Е. И. Нилова «Голодание ради здоровья» («Советская Россия», 1973 год) подробно излагается нстория метода и его сегодняшний день.

●

Упоминание о голодных диетах можно встретить в старинных фолиантах древних мыслителей, в книгах медиков эпохи Возрождения, в научных трудах исследователей более позднего времени.

...Человек носит врача в себе, считал величайший врач древности Гиппократ (460—377 годы до н. з.). Надо только уметь помочь ему в его работе. Если тело не очищено, то чем больше будешь его питать, тем больше будешь ему вредить...

Голодные диеты в лечебных целях начал применять в 1877 году доктор Эдуард Дьюи.

...Я провожу голодовки до 45 дней. Применяю два вида голодания — утреннее н полное. При полном голодании принимается лишь вода, всякая пища воспрещена. Утреннее голодание, которое я особенно охотно назначаю, состоит в пропуске утреннего приема пищи. Оба зти вида голодания я назначаю при желудочных и кишечных болезнях, при ожирении, водянке, для устранения физической слабости и общей вялости, для улучшения настроения и как средство против депрессии...

Поборником лечебного голодания был и известный американский писатель Эптон Синклер.

...Обстоятельства сложились так, что мне пришлось встретиться с одной женщиной, ее нсключительный цвет лица и необычайное здоровье бросались всем в глаза. Я был удивлен, услышав, что 10 или 15 лет назад она была инвалидом, прикованным к постели,— страдала ишиасом и острым ревматизмом; страдала от хронических кишечных заболеваний, от большой нервной слабости, меланхолии, хроннческого катара, вызывавшего глухоту.

Лечилась зта женщина голодом. Она отказывалась от пищи на 8 дней, и все ее болезни как рукой снимало...

Мне приходилось раньше слышать о леченни голодом, но зто был первый раз, когда я столкнулся с ним...

И я начал. Голодание для меня постепенно становилось привычным.

Я был голоден в течение первого дня — нездоровое чувство голода, нзвестное всем, страдающим диспепсией. Я испытывал не очень большое чувство голода на следующее утро, и затем, к моему громадному удивлению, я больше не чувствовал себя голодным. Не было никакого ннтереса к еде, как будто я раньше даже не знал вкуса пищи. Но больше всего меня поразила ясность и активность разума; я читал н писал больше, чем я мог зто сделать в предыдущие годы...

Во время голодания я хорошо спал. Около полудня каждый день я чувствовал некоторую слабость, но массаж и холодный душ тут же восстанавлнвали мои силы. На 12-й день я прервал голодание, выпив апельсиновый сок...

●

Итак, голод, страшный, неумолимый враг человека, в ряде случаев может стать другом, целнтелем тяжелых болезней.

До XIX века выводы о лечебном действии голода делались только на основе интуиции или личного опыта. Первое фундаментальное исследование механизма действия голода принадлежит русскому ученому профессору Военно-медицинской академии В. В. Пашутину.

В настоящее время зкспериментальные исследования, позволяющие судить о действии голода на физнологическне процессы, происходящие в живом организме, проводятся в Первом медицинском институте нмени Сеченова под руководством академика П. К. Анохина н профессора К. В. Судакова.

Опыты на животных — кошках и кроликах — показали, что центр голода расположен в гипоталамусе — крохотном участке головного мозга. А так называемая «голодная кровь» (то есть кровь, лишенная нужного количества питательных веществ) — «агент», докладывающий в центр об изменении уровня питательных веществ в организме.

Отсюда вывод: когда человек испытывает чувство голода, зто означает, что пустой желудок посылает импульсы в центр голода, который, в свою очередь, вызывает бурное нервное возбуждение. От зтого возбуждения можно временно отвлечься — забыть о еде. Но вскоре ощущение голода становится постоянным. Объясняется это тем, что в действие вступает более сильный фактор — истощается запас питательных веществ в крови, ведь организм «запер»

свои запасы в печени, мышцах, подкожных отложениях. В тех случаях, когда пища в организм не поступает, эти внутренние запасы пускаются в ход — начинается эндогенное (внутреннее) питание. И еще один важный вывод: различные органы и ткани расходуют свои запасы неравномерно. При этом наиболее экономна ткань нервных центров и сердца.

Исследованиями доказано также, что возбудимость пищевого центра особенно велика в первые дни голодания, постепенно это возбуждение исчезает. Подобное «торможение» происходит до тех пор, пока организм не израсходует все свои внутренние запасы.

Как установили физиологи в эксперименте, полное истощение организма, а отсюда и страшные муки голода начинаются в тех случаях, когда потеря веса равна 40—45 процентам. Что касается голодания с потерей веса 20—25 процентов, то в этом случае в органах и тканях животных никаких необратимых изменений не происходит. Допустимые сроки голодания не влияют также и на белковый обмен.

Метод дозированного голодания (25—30 дней), применяемый в настоящее время в специализированных лечебных учреждениях (в частности в Московском научно-исследовательском институте психиатрии Минздрава РСФСР), дает обычно потерю веса 12—18 процентов, что значительно ниже безопасной нормы. Естественно, что до тех пор, пока физиологи не пришли к этим важным для практической медицины выводам, утверждать целебное действие метода было невозможно. И тем не менее многие врачи до сих пор относятся отрицательно к лечебному голоданию, оно ассоциируется у них с вынужденным голоданием, которое вызывается стихийными бедствиями, войнами, неурожаем и, естественно, связано с невероятными мучениями, хроническими заболеваниями и даже гибелью людей.

Как уже говорилось, организм, лишенный пищи, переходит на эндогенное питание, при этом для поддержания своего существования он расходует и сжигает не только накопленные им резервы, но и шлаки обменного происхождения. Это ядовитые продукты, накопившиеся в результате нарушенного обмена, перенесенных заболеваний, длительного приема лекарств, употребления алкоголя и других вредных воздействий. В этом и заключается один из существенных механизмов лечебного действия голодания.

●

Таким образом, по мнению ряда ученых, применяющих метод в клинике, лечебный голод целебен потому, что он мобилизует защитные силы организма.

Из письма одного пациента профессора Ю. С. Николаева:

...Первые лишние килограммы не вызывали у меня беспокойства... А потом пошло... чего я только не делал — и бегал, и парился, и диету соблюдал... А вес все прибавлялся!

Прошло два года. Теперь мой вид уже вызывал только насмешку, иногда сожаление. Изменение объема привело и к изменению характера.

...Я чувствую, что стал плохо работать, ожирение вызывало апатию, вялость, равнодушие... Признаюсь, что начал потихоньку в одиночку выпивать... Вешу я теперь 140 килограммов...

(После курса лечебного голодания вес больного снизился до 90 килограммов.)

Методика лечения дозированным голоданием большинства больных, страдающих ожирением, обычная: одноразовое полное голодание без ограничения воды продолжительностью от 25 до 40 суток с последующим диетическим питанием. Правда, довольно часто, когда давность заболевания значительна, а исходный вес — 120—200 килограммов и более, адаптация к «внутреннему» питанию происходит не сразу: после 10—15 дней голодания возникают тошнота, рвота, аритмия, слабость, головокружение, прекращается потеря веса тела. В этих случаях применяется так называемый «фракционный» метод разгрузочно-диетической терапии: после первого голодания (10—15 суток) начинается восстановление такой же длительности; затем второе голодание 10—30 дней, и такой же длительности восстановление; потом третий курс голодания и т. д. Перерывы между курсами лечения 3—4 месяца. Длительность каждого курса индивидуальна и варьируется в зависимости от состояния здоровья больного, его веса, возраста и других показателей. Такой «маятникообразный» цикл голодания дает возможность значительно снизить вес тела.

Одновременно со снижением веса у больных, проходивших лечение, заметно улучшалась сердечно-сосудистая деятельность, артериальное давление понижалось до нормы, исчезали одышка, аритмия, сердечные тоны становились звучными. У женщин восстанавливался правильный менструальный цикл, у мужчин улучшалась потенция. У больных с психическими нарушениями полностью исчезала психопатологическая симптоматика.

Последующее наблюдение за больными продолжительностью до 15 лет показало, что в случае соблюдения рекомендованного режима питания вес больных стабильно удерживался на уровне, близком к полученному в результате лечения.

●

Разумеется, лечебный голод — вовсе не панацея от всех болезней. Более того, при ряде заболеваний (туберкулезе легких в острой стадии, базедовой болезни, злокачественных новообразованиях и многих других) применять его нельзя.

И еще одно непременное условие: не заниматься самолечением. Следует помнить, что лечение голодом возможно только в клинике и только под наблюдением квалифицированных специалистов.

В ПОИСКАХ ВИРУСА РАКА

(О советско-американском сотрудничестве в изучении происхождения опухолей и лейкозов человека).

Важный раздел советско-американского сотрудничества в области медицины — изучение причин возникновения опухолей и лейкозов человека. В наши дни все более широкое признание завоевывает вирусная теория происхождения рака.

Год назад в Москве советские и американские онковирусологи обменялись изучаемыми вирусами. Американские исследователи передали советским ученым большую коллекцию (около 100 препаратов) опухолеродных вирусов животных и один препарат вируса, предположительно вызывающего злокачественную опухоль у человека. Советская сторона передала заокеанским коллегам шесть таких (то есть предположительно «человеческих») вирусов и отечественную коллекцию онковирусов животных. Кроме того, американские онковирусологи передали советским свои реагенты (антисыворотки к вирусам) для обнаружения в тканях уже известных опухолеродных вирусов животных.

В марте 1973 года в Вашингтоне состоялось второе заседание комиссии, где назначены координаторы совместных исследований по проблеме «Вирусы рака и лейкоза»: с американской стороны — профессор Дж. Молони, с советской стороны — профессор В. М. Жданов. В середине 1973 года во время пребывания в Москве помощника директора Национального института рака (США, Бетезда) доктора Антони Бруно подведены первые итоги и намечены дальнейшие перспективы сотрудничества советских и американских ученых в области изучения вирусов опухолей и лейкозов.

Об этих итогах и перспективах наш корреспондент **Г. ГОХЛЕРНЕР** попросила рассказать профессора **Г. АБЕЛЕВА**, возглавляющего старейший в Советском Союзе научный коллектив онковирусологов (Отдел вирусологии и иммунологии опухолей Института эпидемиологии и микробиологии имени Н. Ф. Гамалеи АМН СССР; отдел создан в 1944 году одним из пионеров вирусологического направления в отечественной и мировой онкологии, Л. А. Зильбером).

Вопрос. Какие черты характерны для современного этапа развития онковирусологии?

Ответ. В значительной степени прояснилась общая картина взаимодействия онкогенного вируса и клетки при ее злокачественном превращении. Экспериментально подтвержден предсказанный Л. А. Зильбером еще в 1961 году факт интеграции наследственных аппаратов клетки и вируса. Установлено также, что нуклеиновая кислота ДНК-овых вирусов в опухолевой клетке активно функционирует. Далее, ученые напали на след ряда новых вирусов, которые, возможно, ответственны за возникновение опухолей и лейкозов у человека (до сих пор был известен лишь один такой вирус-«кандидат»: он был выделен из так называемой лимфомы Бэркитта; все остальные онкогенные вирусы — это возбудители опухолей животных). Наконец, центральным объектом современных исследований стали РНК-содержащие онкогенные вирусы. Как известно, все вообще вирусы в зависимости от типа их нуклеиновых кислот делятся на две группы: на вирусы, содержащие ДНК, и на вирусы, содержащие РНК. Представители обеих этих групп имеются и среди онкогенных вирусов. Но сегодня на авансцену вышли именно РНК, содержащие онковирусы, или онкорнавирусы.

Онкорнавирусы интересны прежде всего тем, что именно они чаще всего обнаруживаются в опухолях, возникающих у животных в естественных условиях. К тому же это наиболее многочисленная группа онкогенных вирусов. И, наконец, почти все те вирусы, которые рассматриваются сейчас как возможные претенденты на роль возбудителей опухолей и лейкозов у человека,— это тоже онкорнавирусы. Создается, таким образом, впечатление, что онкорнавирусы и есть главные виновники естественно возникающих опухолей животных и, возможно, человека.

К этому можно добавить, что большинство ДНК-содержащих опухолевых вирусов может в определенных условиях вызывать и инфекционные процессы, а способность превращать нормальную клетку в опухолевую — это как бы их вторая «профессия». Для онкорнавирусов же способность вызывать опухоли — основная и единственная «профессия». Или, точнее, единственная «патологическая» профессия, поскольку не исключено, что эти вирусы играют в организме своих хозяев и какую-то, пока не выясненную физиологическую роль. Такое предположение напрашивается в связи с широкой распространенностью этой группы вирусов не только в опухолевых, но и в нормальных клетках.

Вопрос. Научное сотрудничество должно быть особенно плодотворным, если каждая из сторон вносит в общую копилку знаний что-то свое, непохожее. Присутствует ли такой элемент «непохожести» в исследованиях онковирусологов СССР и США?

Ответ. Полагаю, что да. В исследованиях онковирусологов США преобладают молекулярные и общебиологические аспекты, тогда как в советской онковирусологии последних лет на первый план выдвинулся, так сказать, «гуманитарный» аспект.

Одним из крупнейших открытий в онковирусологии последних лет было открытие американского ученого Ховарда Темина. Об этом открытии много писали, в том числе и в «Науке и жизни»[1], поэтому лишь кратко напомню его основную суть. Темин показал, что онкорнавирусы в отличие от инфекционных РНК-содержащих вирусов (к которым относятся, например, возбудители полиомиелита или гриппа) размножаются не по обычной схеме РНК→РНК, а по усложненной: РНК→ДНК→РНК, то есть существуют фактически в двух формах — в форме полного вируса (РНК+белок) и в форме ДНК-ового предшественника, или «протовируса». В этой последней форме онкорнавирус может встраиваться в хромосому животной клетки, тем самым превращая ее в опухолевую.

Не менее важным событием в онковирусологии последних лет было открытие американских исследователей Р. Хюбнера, Дж. Тодаро и других. Ими обнаружено, что онкорнавирусы в своей ДНК-овой форме всегда присутствуют в клеточных хромосомах. В нормальной клетке эта часть хромосомы обычно не работает, и, следовательно, вирус не образуется. Но при различных неблагоприятных для клетки воздействиях (например, под влиянием химических канцерогенов или веществ, нарушающих синтез ДНК) происходит активация «протовируса», и в клетке появляется полный онкорнавирус.

Выделенные из нормальных клеток животных онкорнавирусы по всем признакам совершенно неотличимы от обычных онкогенных вирусов, но они почти не обладают канцерогенной активностью. Тем не менее эти «безвредные» вирусы имеют какое-то отношение к возникновению опухолей и лейкозов. Так, они обнаруживаются гораздо чаще у тех животных, которые особенно подвержены новообразованиям.

Таковы наиболее значительные результаты изучения онкорнавирусов американскими учеными.

Работы советских онковирусологов отличает в последние годы их устремленность на поиски специфических «человеческих» онкорнавирусов. Эти поиски уже увенчались рядом интересных находок (о некоторых из них журнал «Наука и жизнь» подробно информировал своих читателей). Это онкорнавирус, выделенный из клеток обезьян, зараженных кровью больных лейкозом людей (Б. А. Лапин и сотр., Сухуми, Институт экспериментальной патологии и терапии)[2]. Затем вирус, выращенный в культуре нормальных человеческих клеток, которую заражали кровью лейкозного больного (О. Г. Анджапаридзе и сотр., Москва, Институт вирусных препаратов)[3]. Этот вирус интересен для исследователей тем, что он вызывает превращение нормальных клеток человека в опухолеподобные в культуре тканей. Это, наконец, ряд вирусов, выделенных из культур нормальных или опухолевых клеток человека в нашем институте (К. В. Ильин, А. Ф. Быковский, И. С. Ирлин и др.), на кафедре вирусологии ЦИУ врачей (В. Д. Соловьев, Т. А. Бектемиров и др.), в Институте вирусологии (В. М. Жданов и сотр.) и в Институте экспериментальной и клинической онкологии (Н. П. Мазуренко и сотр.). Некоторые из онкорнавирусов, полученных у нас в стране, отличаются от лейкозных онкорнавирусов животных по структуре своего «ядра» и близки в этом отношении вирусу рака молочных желез мышей. Изучение иммунологических и физико-химических характеристик вирусов этой группы показало, что они неидентичны мышиному, кошачьему или птичьему онкорнавирусам. С другой стороны, сотрудниками нашего отдела И. С. Ирлиным и К. В. Ильиным установлено родство этих вирусов с онкорнавирусами обезьян. Напрашивается вывод, что вирусы, о которых идет речь, возможно, и есть искомые «человеческие» онкорнавирусы или, может быть, это онкорнавирусы, общие для всего отряда приматов.

Вопрос. Каковы предварительные итоги и дальнейшие планы советско-американского сотрудничества в изучении этиологии опухолей и лейкозов?

Ответ. В течение первых нескольких месяцев после обмена вирусами происходила в основном перекрестная проверка результатов. Главные результаты уже подтвердились. В частности, американские специалисты дали заключение, что переданные им советской стороной вирусы — это, во-первых, действительно онкорнавирусы, во-вторых, они родственны одному из обезьяньих вирусов и, в-третьих, могут рассматри-

[1] См. статьи Л. Киселева «Старые теории — новые открытия», № 12, 1970; Г. Гохлериер «Нуклеиновые кислоты, вирусы, эволюция», № 10, 1972.

[2] См. статью В. Азерникова «Продолжение следует», «Наука и жизнь» № 1, 1968.

[3] Подробнее об этом см. в статье Т. Кузовой «По следам неизвестного вируса», «Наука и жизнь» № 2, 1973.

ваться как возможные кандидаты в онкорнавирусы человека. Это заключение, однако, ни в коей мере не окончательно. (Вирусы, о которых идет речь, могут оказаться, например, бычьими, поскольку в среды для культивирования человеческих клеток всегда вводится бычья сыворотка, которая может служить источником заражения.)

Уточнение истинных биологических хозяев онкорнавирусов, выделенных из клеток человека,— одна из насущных задач, стоящих перед учеными обеих сотрудничающих стран. Другая задача — выяснение степени болезнетворности этих вирусов для человека. Ведь если микроб или вирус выделяется из организма (из клеток) больного, это вовсе еще не означает, что именно он и есть возбудитель данного заболевания. Ответственность того или иного возбудителя за то или иное заболевание может считаться доказанной лишь в том случае, если этот возбудитель, выращенный изолированно от других микробов или вирусов и введенный в здоровый организм, вызывает ожидаемое заболевание. Вот если онкорнавирусами, выделенными из клеток человека, удастся вызвать опухоли у животных, то это в значительной мере подтвердит подозрения об их потенциальной опасности и для людей.

И, конечно, в центре внимания как советских, так и американских онковирусологов остается основной и пока еще не решенный вопрос современной теоретической онкологии — вопрос о механизме взаимодействия вируса и клетки в случае ее злокачественного превращения. Согласно одному из главных положений вирусогенетической теории Зильбера, в основе этого превращения лежит внедрение нуклеиновой кислоты вируса в геном клетки. Это положение, сохраняющее свое принципиальное значение и поныне, требует, однако, дальнейшей разработки. Открытие многочисленных вирусов, «вмонтированных» в хромосомы нормальных клеток, с полной убедительностью говорит о том, что далеко не всякое объединение вируса и клетки ведет к опухоли. В тех случаях, когда она возникает, мы, по-видимому, встречаемся с каким-то особым типом объединения, обусловленным особыми свойствами либо вируса, либо клетки, либо их обоих. Для объяснения характера взаимодействия вируса и клетки при опухолевом ее превращении сейчас предложен ряд новых гипотез, но все это пока лишь рабочие гипотезы, необходимые для планирования соответствующих экспериментов, которые их подтвердят или не подтвердят.

Нет, однако, никаких сомнений в том, что широкий международный обмен научной информацией, опытом, реагентами и препаратами вирусов приблизит решение такой актуальнейшей медицинской и общебиологической проблемы, как происхождение опухолей и лейкозов.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

	28	55			4	7			22	27	
21			67	52			64	56			29
11			13	45			16	41			37
	57	40			72	32			12	68	
	63	17			23	50			46	51	
2			34	48			24	71			1
9			70	25			49	33			10
	53	44			47	26			19	61	
	66	14			35	69			38	59	
42			39	18			43	15			5
36			58	62			54	65			20
	31	6			3	8			60	30	

«Уважаемая редакция!

В шестом номере вашего журнала имеется головоломка «Магический паркет». Я составил такой паркет, но с несколько иными значениями заданных групп чисел.

«Во всех 12 квадратах, очерченных синими линиями, сумма четырех чисел одинакова и равнялась 115» — у меня получилось 177. «Сумма четырех чисел в каждом из четырех углов тоже была одинакова и равнялась 177» — у меня получилось 115. «Во всех 13 восьмиугольниках, очерченных толстыми черными и красными линиями, сумма в каждом из них получилась равной 292» — у меня также 292.

Что же касается суммы двух чисел в середине каждой стороны большого квадрата, которая у вас равна 135, то я решил уменьшить ее до 11, и у меня эти четыре пары чисел равны 11. Я это сделал, исходя из самых гуманных соображений, учитывая, что суммы этих чисел обнаружил король (как явствует из текста задачи), а он, видимо, очень загружен различными королевскими обязанностями. Вот я и решил облегчить ему задачу до уровня умения складывать в пределах двух десятков».

Из письма читателя Л. МЕЛЕХОВА.

«ДРУГ РАБОЧИХ И ВРАГ КАПИТАЛИСТОВ ВСЕХ СТРАН»

Весть о свержении самодержавия в России застала В. И. Ленина в Цюрихе. Обстановка в России требовала непосредственного присутствия Ильича в стране. Но пробраться из нейтральной Швейцарии на родину через фронты воюющих европейских держав было делом необычайно сложным. И тем не менее 16 апреля 1917 года Ленин уже был в Петрограде. Человеком, организовавшим проезд Ленина и других русских политических эмигрантов через Германию на родину, был секретарь социал-демократической партии Швейцарии Фриц Платтен. В. И. Ленин называл Платтена «другом рабочих и врагом капиталистов всех стран».

Платтен родился 90 лет назад, в 1883 году. Потомственный пролетарий, он посвятил себя борьбе за освобождение рабочего класса. С 1906 года Платтен принимал участие в русской революции, был арестован, но освобожден под крупный залог. Вернувшись в Швейцарию, Платтен много сил отдает укреплению швейцарской социал-демократической партии, а в 1912 году становится ее секретарем. Во время первой мировой войны он вместе с Лениным боролся против социал-шовинистов, отстаивая ленинскую идею о превращении войны империалистической в войну гражданскую. Вторично Платтен приезжает в Россию в 1917 году. Когда 1 января 1918 года на Ленина было совершено покушение, Платтен спас ему жизнь.

Ленин, Мария Ильинична Ульянова и Платтен возвращались с митинга. На Симеоновском мосту машину обстреляли. Платтен мгновенно пригнул голову Владимира Ильича, и пуля, посланная в Ленина, попала в правую руку Платтена. В том же году он принимал участие в работе I конгресса Коминтерна в Москве. Сохранились фото, запечатлевшие Платтена рядом с Лениным в президиуме конгресса.

В 1923 году Платтен вместе с семьей переселился в Советскую Россию и остался тут до конца своей жизни.

Автор статьи, теперь известный советский ученый, доктор исторических наук Е. И. Дружинина, училась несколько лет у Фрица Платтена, знала его и его семью. Она вспоминает о первом впечатлении, которое произвел на нее Платтен. В аудиторию вошел высокий, могучего телосложения человек с открытым, приветливым лицом. Хотя он назвал себя, но студентам это имя не было знакомо. У преподавателя оказался красивый, низкого тембра голос, ясная и четкая дикция. Курс лекций по политэкономии Платтен разработал сам, хотя до этого нигде педагогической работы не вел. Сложнейшие вопросы науки Платтен излагал доходчиво и ясно, тесно увязывая теоретические положения с конкретными историческими фактами. Лишь в конце лекционного курса студенты узнали о революционном прошлом своего педагога. Он много и охотно рассказывал о событиях и гораздо меньше о себе. Подробно вспоминал свои встречи с Владимиром Ильичем Лениным, которым восхищался и которого глубоко уважал. Платтену поручили читать курс лекций по истории Коминтерна и вести семинарские занятия. На них студенты должны были делать доклады по-немецки о работе и конгрессах Коминтерна. Но вот кончился и этот курс. Однако студентам уже не хотелось расставаться с преподавателем. Его уговорили вести практические занятия по немецкому языку, и он согласился. Его занятия не ограничивались изучением лексики и грамматики. Он заставлял размышлять над важными проблемами прошлого и настоящего, общественного и личного.

Скромная квартира на площади Маяковского, где он жил с семьей, была заставлена стеллажами с книгами. Рядом с сочинениями Маркса, Энгельса, Ленина стояли книги по экономической географии и естественной истории, произведения советских писателей и различные справочники, словари. Гости всегда заставали Фрица Платтена за письменным столом. А рядом висело недельное расписание его занятий. Расписан был не только каждый день недели, но и каждый час. Он любил музыку, особенно песни швейцарских крестьян и немецкого певца-антифашиста Эрнста Буша; на институтских вечерах самозабвенно танцевал, ходил со своими студентами на экскурсии, в театры и кино. К молодежи, к своим ученикам Платтен относился особенно тепло и заботливо опекал их.

Когда началась вторая мировая война, Платтен писал, что она приведет к революции во многих странах, и ему хотелось бы «еще раз вместе с европейскими рабочими принять участие в осуществлении ленинских лозунгов». Но дожить до разгрома фашизма Платтену не удалось. Он умер в суровом 1942 году, твердо веря в торжество ленинских идей и ленинского дела.

Е. И. ДРУЖИНИНА. «Воспоминания о Фрице Платтене». «История СССР» № 3, 1973 год.

СВЕРХЗАКАЛКА НИОБИЯ

Целые большие периоды в истории человечества именуются по названию металла, покорившегося людям,— бронзовый век, железный. Если с этих позиций подойти к нашему времени, то наш век, пожалуй, можно было бы назвать веком редких металлов — их значение для современной техники трудно переоценить.

Известно, закалка придает металлу новые свойства. Уже проведено большое количество опытов по сверхбыстрой закалке легкоплавких материалов и сплавов средней тугоплавкости. Эксперименты по сверхбыстрой закалке таких тугоплавких металлов, как ванадий и ниобий (температура плавления первого +1 900°, второго + 2 415°С) практически только начинаются.

Сверхбыстрая закалка — это практически мгновенное охлаждение расплавленного металла. Скорость изменения температуры огромная — миллион градусов в секунду. Не удивительно, что «слиток» — это капля металла.

Что дает сверхбыстрая закалка? После нее ниобий имеет мелкозернистую структуру, микротвердость металла увеличивается в семь раз. При этом пластичность его практически не меняется — закаленные образцы хорошо прокатываются при комнатной температуре — малую массу легче быстро нагревать и охлаждать.

Е. САВИЦКИЙ, А. РЕВЯКИН, Ю. ЕФИМОВ, Б. ГЛЮЗИЦКИЙ, В. СУМАРОКОВ. Сверхбыстрая закалка ниобия и ванадия. «Доклады АН СССР. Химическая технология» № 2, том 210, 1973 год.

БЛАГОУСТРОЕННАЯ ПЕЩЕРА

Близ Нового Афона на глубине 200 метров лежит огромная карстовая пещера. Вскоре она станет одним из объектов туристских маршрутов.

Состоит пещера из девяти соединенных между собой залов, в некоторых местах высота их доходит до ста метров, а ширина — до семидесяти пяти. Круглый год в залах пещеры держится постоянная температура — плюс двенадцать градусов. Пройдя пещеру (это путь в полтора километра), можно выйти к подземным озерам, каменным водопадам, исполинским глыбам, причудливым сращениям сталактитов. Но увидеть это редкое и величественное творение природы можно лишь при искусственном освещении. Пещеру будут освещать 130 скрытых прожекторов (ничто — ни арматура, ни светильники — не должно нарушать первозданной красоты пещеры). Каждый прожектор—мощностью в пятьсот ватт. Иначе говоря, на один квадратный метр площади приходится по два ватта. По общепринятым представлениям, это довольно мало, ведь часто в двадцатиметровой комнате высотой в три метра светит лампочка в сто ватт, но специфика пещеры не требует большой яркости.

После серии проведенных опытов выбраны цветовые подсветки, поскольку нужно было не просто осветить помещения, а постараться не разрушить у зрителей впечатления от необычного подземного сооружения природы. Например, сочетание красного и синего светофильтров оказалось наилучшим при освещении застывших водопадов и т. д.

Стоимость освещения сравнительно невелика, залы включаются по очереди, по мере того, как экскурсанты переходят с одной смотровой площадки на другую.

Д. ЛАЗАРЕВ. Об освещении Иверской пещеры. «Светотехника» № 7, 1973 год.

ОПЕНОК В КОЛБЕ

Место, где чаще всего можно встретить семейство опенков,—полусгнивший пенек. В процессе жизнедеятельности эти грибы синтезируют ферменты, разрушающие древесину, и прежде всего ее основную часть — целлюлозу. Подобно тому, как желудочный сок расщепляет огромные молекулы белков, жиров и углеводов на вещества с небольшим молекулярным весом, легко усваиваемые организмом, так и сложный комплекс ферментов (они называются целлюлазами), синтезируемых опенками, участвует в разложении целлюлозы.

Целлюлоза — это полимер, полисахарид, представляющий собой цепочку, составленную из одинаковых звеньев — молекул. Число этих звеньев в цепи целлюлозы зависит от того, из какого источника ее получают. Если из хлопка, то число звеньев целлюлозы достигает одиннадцати тысяч, а молекулярный вес — около двух миллионов. В древесине целлюлоза «попроще», число звеньев в ней — две-три тысячи, молекулярный вес — полмиллиона. Конечный продукт расщепления целлюлозы — глюкоза.

Ученые отмечали тот факт, что активность грибного фермента, «переваривающего» целлюлозу, зависит как от стадии развития грибов, так и от их вида. Высказывались предположения, что эта активность должна зависеть и от «пищи», потребляемой грибами. Эксперимент подтвердил эти предположения. Культуры опенка выращивали в колбах на искусственной питательной среде в течение тридцати пяти дней при температуре 25 градусов тепла. В качестве источника питания выбирали следующие вещества: крахмал, простые сахара (глюкозу, мальтозу, сахарозу) и древесные опилки. В случаях, когда питательной средой служит глюкоза или крахмал, опенки быстро растут, но выделенные из таких грибов ферменты практически не обладают активностью. Только в том случае, когда опенки растут на древесных опилках, они синтезируют фермент, способный «переваривать» целлюлозы. Активность этого фермента проявляется не сразу, только через две недели от начала роста, и достигает максимума на двадцать первый день.

Этот эксперимент еще раз демонстрирует обратную связь, влияние внешней среды на биосинтез в растениях.

Н. ФЕДОРОВ, С. БАДЯЙ. Целлюлолитическая активность опенка осеннего. «Прикладная биохимия и микробиология», т. IX, вып. 3, 1973 год.

ПИЩА ПОЛЯРНИКОВ

Из пункта А в пункт Б, расстояние между которыми известно, движется автомобиль. Сколько потребуется ему бензина? Эту задачу решит школьник, если, конечно, известен коэффициент полезного действия двигателя и калорийность топлива. Подсчитать, сколько горючего, то есть пищи, потребуется человеку, выполняющему ту или иную работу, гораздо сложнее.

Точный расчет энергозатрат позволяет правильно подобрать рацион и режим питания полярников. Исследования, проведенные на полярных станциях, показали, что особенно много энергии тратится при наружных работах: примерно вдвое больше, чем при такой же работе в умеренном климате. Замечено, что энергозатраты тем больше, чем больше скорость ветра. Исследователи считают, что это связано не только с большой теплоотдачей. Причиной здесь может быть и тяжелая одежда. Вес одежды у полярников на станции «Восток» доходит до 12—15 килограммов. Средний уровень энергозатрат полярников 4 000—5 000 килокалорий. Отсюда и повышенные нормы питания (средний дневной рацион человека в умеренном климате 3 770 килокалорий).

Дневной рацион полярника должен содержать больше белков на 15—20 граммов, жиров — на 20—25 граммов, углеводов — на 30—33 грамма.

Н. ТИХОМИРОВ. О характере обменных процессов у полярников Центральной Антарктиды. «Вопросы питания» № 2, 1973 год.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ УПРОЧНЯЕТ КРИСТАЛЛ

В Институте физики твердого тела АН СССР открыто явление сильного упрочнения кристаллов некоторых полупроводников под действием постоянного электрического поля. Эксперименты показали, что электрическое поле оказывает влияние на пластическую деформацию полупроводниковых кристаллов: поле напряженностью в 100 тысяч вольт/см увеличивает прочность некоторых кристаллов вдвое!

Этот эффект исследователи связывают с изменением электронной структуры кристалла. Во внешнем электрическом поле большой напряженности электроны перестраиваются и как бы цементируют кристалл, обеспечивая в нем дополнительные связи. По выключении электрического поля исследуемый образец снова приобретает прежнюю прочность.

Открытие нового явления полупроводниковой физики имеет огромное значение не только для теории кристаллов и не только для теоретиков, изучающих электронную структуру. Оно, очевидно, сыграет свою роль и в технике полупроводников, столь широко применяемых сейчас в народном хозяйстве, в том числе и в таких приборах, где неизбежны электрические поля высокой напряженности.

Исследователи из Института физики твердого тела не ограничились только открытием эффекта; они предприняли всестороннее его изучение. В частности, они поинтересовались, как меняется упрочнение кристалла в электрическом поле с изменением температуры окружающей среды, и экспериментально показали, что упрочнение за счет поля, понижаясь с ростом температуры, исчезает вообще при температурах около 200°С.

Ю. ОСЕПЬЯН, В. ПЕТРЕНКО. Экспериментальное наблюдение влияния электрического поля на пластическую деформацию кристаллов ZnSe. «Письма в ЖЭТФ», т. 17, вып. 10, 1973 год.

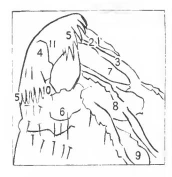
НАСЕКОМЫЕ В ОБЪЕКТИВЕ СТЕРЕОСКЕНА

Фотографии, сделанные с помощью растрового электронного микроскопа, показывают, какими великолепными инструментами для работы и каким грозным оружием располагают насекомые. Млекопитающие не вооружены так мощно: отсутствие разнообразных естественных приспособлений компенсируется у них ресурсами гораздо более развитой нервной системы.

На фото вверху — голова мошки-кровососа (увеличена в 412 раз). Маленькие мошки размером от одного до шести миллиметров могут стать настоящим бичом. Их болезненные укусы сильно досаждают и животным и людям, а некоторые виды могут быть и опасными, так как они переносят тяжелые заболевания.

На схеме: 1 — антенна, 2 — фасеточный глаз, 3 —







губные щупики, 4 — колющий хоботок, 5 — нижняя губа.

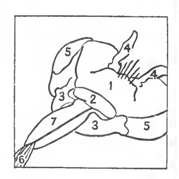
Так выглядит голова блохи (фото справа, увеличение — 206 раз). Каждый вид блох — а их существует более 1 200 — имеет своего собственного хозяина, к которому приспособился в ходе эволюции. Кровь сосут только взрослые особи. Личинки блох не кровожадны.

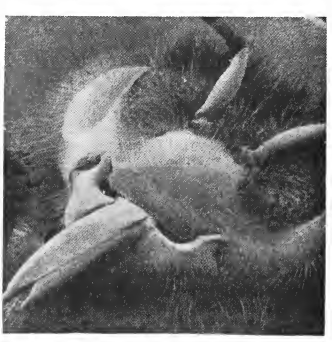
На схеме вверху: 1—челюстные щупики (органы осязания), 2—нижняя челюсть, 3—хоботок, всасывающий кровь, 4—ямка, в которой спрятаны очень короткие усики-антенны, 5—особые гребешки, помогающие блохе цепляться к шерсти хозяина и затрудняющие вычесывание, 6—чувствительные щетинки, 7, 8 и 9—три пары лапок, приспособленных для прыжков, 10—первый грудной сегмент тела блохи, 11—окологлазная щетинка (самих глаз у блох в зависимости от вида либо совсем нет, либо они находятся в зачаточном состоянии).

Фотография, сделанная с помощью стереоскена (снимок внизу, увеличение — 55 раз), показывает некоторые из рабочих инструментов пчелы.

На схеме: 1 — наличник— передний хитиновый щиток головы, 2 — верхняя губа, 3 — верхняя челюсть (служит для обработки воска), 4 — антенна, состоящая из 12 члеников, 5 — фасеточные глаза, 6 — язычок, с помощью которого пчела высасывает нектар, 7 — нижние челюсти, поддерживающие язычок.

По материалам французского журнала «Science et Vie» № 11, 1972.







Собираем очередной урожай.

НАША ОРАНЖЕРЕЯ*

(Записки биолога-испытателя)

Кандидат биологических наук А. БОЖКО.

Фото В. Городинской, А. Зуенкова, Б. Улыбышева.

Настало 22 января. Сегодня должна состояться «стыковка» с оранжереей. С утра мы заглядываем с нетерпением в иллюминатор. Мощные ультрафиолетовые лампы, словно лунным светом, озаряют оранжерейный отсек. Начинается второй этап эксперимента, новый этап нашей жизни в «Земном звездолете» — мы должны изучить возможности оранжереи будущих космических кораблей обеспечивать потребность человека в витаминах.

Когда дежурный сообщил, что давление в отсеках выравнялось, а главный инженер подал команду: «Разгерметизировать дверь в оранжерейный отсек!» — я с силой повернул ручку. Через несколько секунд мы все уже были в оранжерее. Нам казалось, что мы попали на другую планету. Жадно вдыхали новые запахи и вглядывались в окружающее, стараясь ничего не упустить. Мы прыгали, подтягивались на перекладине, которая была там закреплена. Не могли нарадоваться на наши растения, посаженные за несколько дней до подключения оранжереи. Для нас эти тонкие стебельки были воплощением живой природы, оставшейся за пределами нашего нынешнего существования.

Теперь я убежденный сторонник тех ученых, которые считают, что плантация зеленых растений будет доставлять огромную радость обитателям космических объектов, а ветка сирени в космосе будет значить для человека гораздо больше, чем на Земле.

●

Итак, впервые нам предстоит изучить особенности роста и развития растений, их способность синтезировать биомассу в специфических условиях обитаемого герметичного помещения, когда растения выращиваются на заменяющем почву субстрате из ионообменных смол.

Я стою около слегка поникших растений, которые получат воду только завтра — так определено графиком. Почему они пожелтели? Им не хватает каких-нибудь элементов минерального питания? Анализы покажут. А мысль уже делает скачок в сторо-

* Первый отрывок из записок участника эксперимента в «Земном звездолете» см. «Наука и жизнь» № 10, 1973 год.

ну: в будущих оранжереях космических кораблей растения, вероятно, будут снабжены датчиками и приборами, которые не только покажут состояние растений, но и смогут автоматически регулировать поступление к ним воды и питательных веществ. Иначе говоря, растения сами, по принципу обратной связи, смогут регулировать микроклимат оранжереи, подбирая наилучшие условия для своего роста. И это вполне реально. Установлено, что на все изменения окружающих условий растения отвечают очень слабыми электрическими токами — биотоками.

Опыты, проведенные в лаборатории И. И. Гунара, профессора Тимирязевской сельскохозяйственной академии, показали, что изменение температуры в зоне корней растений, а также некоторые химические вещества, воздействующие на корни, вызывают появление слабых биотоков, которые регистрируются чувствительными самописцами (для отведения биотоков использовались электроды, не травмирующие растения). Было установлено, что здоровые растения давали скорую реакцию в ответ на раздражения, а больные — медленную, они вяло реагировали на изменение условий. Интересно, что, воздействуя на корни, например, насыщенным раствором питательных солей, ученый ответную реакцию растений регистрировал с листьев. Выходит, информация об изменении условий в зоне корня была передана листьями. Значит, растения чувствуют?..

Ботаники насчитывают на Земле около 250 тысяч видов высших растений и около 40 тысяч видов низших растений — водорослей. Какие же из них следует взять в космос? Из высших растений человек, очевидно, предпочтет те, которые он обычно употребляет в пищу. Их много — около 25 тысяч видов. У нас в стране возделывается примерно 450 видов.

Низшие растения также весьма разнообразны и сильно отличаются друг от друга особенностями обитания и размерами. От океанских бурых водорослей длиной около 60 метров до микроскопических одноклеточных — таков их широкий диапазон. Выбор огромный. Но так только кажется. Если учесть пищевую значимость растений, учесть особенности их выращивания и потребности в условиях внешней среды, принять также во внимание технологию приготовления из них пищи и количество отходов, то растений — претендентов на космические путешествия останется значительно меньше.

В нашей оранжерее растут скороспелые однолетние овощные культуры: листовая капуста, кресс-салат, огуречная трава, укроп,— в них много витаминов А, B_1, B_2, РР. Правда, в огуречной траве меньше витаминов, чем в других растениях, но зато у нее приятный запах и вкус свежего огурца.

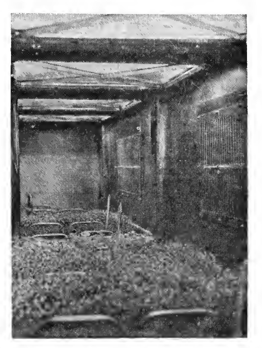
День в нашей оранжерее продолжается четырнадцать земных суток. Затем наступает ночь, которая длится столько же. Такая продолжительность смены дня и ночи выбрана не случайно: мы культивируем растения применительно к лунным суткам. Чтобы растения успели накопить биомассу в течение «дня», мы проводим посев «ночью» — прорастающие семена не нуждаются в свете. Когда же вспыхивает наше «солнце», растения встречают его уже развернувшимися листочками.

Чтобы непрерывно иметь свежую зелень к столу, посев семян и сбор урожая идут периодически по «конвейеру», так что у нас постоянно есть растения различных возрастов. Только такой, конвейерный, способ выращивания урожая возможен на космическом корабле или планетной станции, только так растения смогут равномерно и непрерываемо накапливать в замкнутом пространстве кислород, удалять углекислоту, воспроизводить пищу и воду для экипажа.

Посевная площадь нашего «космического» огорода невелика — семь с половиной квадратных метров. Этого вполне достаточно для троих. При необходимости площадь посевов можно увеличить вдвое, однако нужды в этом у нас пока нет.

Мы выращиваем свои растения методом гидропоники, что в переводе с греческого означает «работа с водой». Возникшая как водная культура растений, гидропоника вскоре стала также и субстратным методом культивирования растений. Еще в 1876 году К. А. Тимирязев показал, что для

Так выглядят грядки нашей оранжереи.



выращивания растений вместо почвы можно использовать заменители (из песка, толченой пемзы, стеклянных бус и других материалов), пропитанные раствором необходимых растениям веществ. Впервые таким способом было выращено растение — от семени до семени — в 1895 году немецким ученым Кнопом. В следующем году на Нижегородской промышленной выставке К. А. Тимирязев демонстрировал культивирование растений в стеклянных сосудах на водных питательных растворах. А в 1929 году профессор Калифорнийского университета Герике вырастил и собрал урожай помидоров на водных питательных растворах. Урожай был в четыре раза больше, чем на почве. После этого ученые многих стран обратились к исследованию этого метода.

Первые гидропонные устройства сооружались следующим образом. В верхней части водонепроницаемой ванны, отделенной от остальной части сеткой, на которую насыпаны древесные стружки или опилки, высаживали растения. Пронизывая корнями субстрат — заменитель почвы, растения прочно удерживались в нем и получали все необходимое из питательного раствора, периодически подаваемого к субстрату.

Между уровнем питательного раствора и сеткой, удерживающей субстрат, обычно оставалось свободное пространство для лучшей аэрации корней. Позднее всю ванну стали заполнять субстратом, в качестве которого обычно использовался химически инертный и гранулированный материал — песок, гравий, мраморная крошка, пемза, шлак, керамзит, вермикулит, перлит. Питательный раствор, подаваемый либо сверху, либо снизу, заполнив промежутки между гранулами, сразу же стекал в расположенный снизу бак, а через некоторое время вновь поступал к растениям. После такой многократной прогонки питательного раствора в нем необходимо было восполнить элементы минерального питания.

В СССР интересные опыты по выращиванию овощей на искусственной почве проведены в Ленинграде профессором В. А. Чесноковым, в Ереване — академиком Г. С. Давтяном, в Москве — профессором З. И. Журбицким и многими другими специалистами.

К числу преимуществ гидропоники относятся небольшой расход воды — вода, стекающая с корней, используется многократно — и значительно большая урожайность растений. Качество и количество урожая, выращенного методом гидропоники, по свидетельству специалистов, выше, чем в земледелии. Объясняется это весьма просто: метод гидропоники создает растениям оптимальные условия, которые постоянно контролируются и приводятся в соответствие с потребностями растений. И метод этот совершенствуется.

С появлением в 60-е годы нашего столетия большого количества органических смол-ионитов в качестве субстрата для гидропоники стали применять ионообменные смолы, обладающие высокой сорбционной способностью. А это значит, что необходимые для растений соли можно запасать на самих смолах и тем самым исключать весьма трудоемкую операцию приготовления питательных растворов и их последующую коррекцию.

Вот из такого субстрата, составленного из смол (внешне он похож на песок), и сделаны наши «грядки». Насыщенный необходимыми солями субстрат, увлажненный водой, способен постоянно, по мере потребности растений, отдавать запасенные в нем соли. Этот же субстрат поглощает (сорбирует) корневые выделения растений, предохраняя их тем от отравления продуктами обмена веществ.

Однако полный круговорот веществ здесь все-таки еще не получается: и в дальний космический рейс необходимо брать в запас минеральные вещества на ионитных смолах. Так будет до тех пор, пока ученые не разработают методы регенерации субстрата, которые бы позволили бесконечно долго его использовать.

●

И все-таки не в этом основное затруднение в применении гидропоники на космическом корабле. Главные трудности выдвигает невесомость. Например, жидкость в невесомости стремится собраться в шар. Поэтому, вероятно, предпочтение будет отдано бессубстратным вариантам гидропоники. Среди них, по-видимому, наиболее перспективна так называемая воздушная культура, или аэропоника, примененная более пятидесяти лет назад русским ученым В. М. Арциховским. Он сконструировал первые аэропонные установки, в которых питательный раствор разбрызгивается на корни выращиваемых растений, а затем так же, как и в обычной гидропонике, возвращается в бак с тем, чтобы использоваться снова. Сооружение состоит из ванны, внутри которой проходят трубы, подающие питательный раствор. Форсунки, расположенные в ванне, тонко распыляют питательный раствор. Сверху ванны — крышка с отверстиями, в которых закрепляются растения, а их корни, опущенные в ванну, находятся в зоне действия форсунок.

Такой бессубстратный метод привлекателен легкостью конструкций, однако он более трудоемкий по сравнению с субстратным. Кроме того, концентрация солей в питательном растворе здесь в два-три раза выше против норм, принятых в обычной гидропонике. Но есть и несомненное преимущество аэропоники перед традиционной гидропоникой: при аэропонике растения не закреплены субстратом, а потому их можно передвигать, рациональнее используя освещаемую площадь оранжереи.

В невесомости конструктивное решение устройств аэропоники неизбежно должно усложняться, ибо жидкость, как уже гово-

рилось, стремясь занять наибольший объем при наименьшей поверхности, то есть собраться в шар, и питательный раствор, не поглощенный корнями, естественно, самотеком не будет поступать в бак. В невесомости большее значение приобретают капиллярные силы, которые не зависят от гравитации и действие которых будет в невесомости сохранено в полной мере. На использовании этих сил основано еще несколько способов гидропоиного культивирования растений: метод фитильной культуры, пленочный метод непрерывного и неполного насыщения субстрата и другие.

При методе фитильной культуры питательный раствор подается к растениям с помощью фитиля, хорошо притягивающего влагу, который, в свою очередь, передает раствор растениям через гигроскопичный почвозаменитель (такой, например, как вермикулит, перлит и т. д.). Пленочная культура использует пористую пластину, частично погруженную в питательный раствор. Корни растений располагаются по сторонам пластины, по которой непрерывно подтягивается питательный раствор, смачивающий корни.

Так как питательный раствор не может быть полностью поглощен корнями растений, то соли, принесенные водой, постепенно накапливаются и засоряют пленку или субстрат. Это требует периодической промывки субстратов, пленки и т. д. либо их замены, что может оказаться весьма трудоемким в космической оранжерее...

●

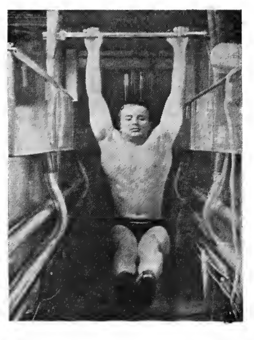
Наше «солнце» затухает постепенно. И когда в оранжерее опять наступит «ночь», у нас в холодильнике будет запас зелени на 14 суток. Сейчас мы все стоим на платформе около ванны с растениями, последними в этом цикле, и убираем зелень.

Совсем скоро свет в оранжерее погаснет, это похоже на заход солнца. Появляется грусть, а с ней и воспоминания.

Борис первым закончил работу и ушел в жилой отсек заниматься ужином. Через несколько минут до нас уже доносился приятный запах разогретой пищи. Какой сегодня рацион, что там на ужин?.. Но вот и Герман ушел, собрав всю зелень с кюветы. У меня сегодня две кюветы — капуста и салат. Хочу успеть до ужина. Еще нужно все взвесить, учесть, корни упаковать, а все данные занести в журнал. Но, кажется, не успеваю: Борис приглашает нас за стол. Придется после ужина продолжить.

●

Человек, растения, микроорганизмы — все это в одном герметическом помещении. Как сложатся их взаимоотношения в искусственно созданной обитаемой среде? Вот еще один из вопросов, на который должен ответить наш эксперимент.



Оранжерея — самое просторное наше помещение. Здесь можно немного и размяться.

Вокруг каждого растения, точно так же, как и вокруг человека, создается своеобразный микромир. В космических оранжереях нельзя допустить, чтобы растения оказывали неблагоприятное действие на человека или друг на друга. Но ведь, как известно, все растения в процессе жизнедеятельности — обмена веществ — неизбежно выделяют через корни и листья различные вещества — продукты обмена, которые могут оказывать то или иное воздействие на своих соседей. Это свойственно не только растениям, но и всему живому. Такое воздействие организмов друг на друга (в процессе их жизнедеятельности) может быть положительным, приводящим к улуч-

Когда приходилось брать кровь из вены, в этом принимали участие все трое.



шению их роста и развития или по крайней мере не оказывающим неблагоприятного влияния. В этих случаях принято говорить о «биологической совместимости». В случаях отрицательного влияния организмов друг на друга говорят о «биологической несовместимости».

В практике земледелия и лесоводства приходится считаться с этими понятиями. Например, известно, что вика с овсом в совместных посевах приносят взаимную пользу, горох с викой плохо уживаются, а посевы гороха с кукурузой вызывают взаимное угнетение растений. Из ели и лиственницы, дуба и липы можно создать хорошие лесные насаждения, а дуб и ясень, дуб и белая акация, сосна и бузина угнетают друг друга. При искусственном культивировании борьба растений за основные факторы внешней среды — воду, свет, элементы корневого питания, углекислоту — в значительной мере ослаблена созданием для них наилучших условий. На первый план здесь выступает взаимное влияние растений, которое идет через продукты обмена, выделяемые всей поверхностью растений. Среди выделений обнаружены минеральные соли, аминокислоты, органические кислоты, альдегиды, кетоны и другие высокомолекулярные соединения.

Венский физиолог Г. Молиш провел следующий опыт: поместил вместе ветки яблони и желтой акации. Через несколько дней листья желтой акации опали. Гороховые растения, помещенные в «яблочный воздух», сначала перестали расти, а затем пожелтели и погибли. Позже некоторые ученые исследовали этот «яблочный воздух». Оказалось, что он содержит ненасыщенный углеводород — этилен, действующий на растения угнетающе. Вместе с тем этилен ускоряет созревание некоторых плодов: яблок, томатов и цитрусовых.

Хорошо знакомые всем запахи цветов, хвойного леса, цитрусовых растений, картофеля вызваны летучими веществами, выделяемыми растениями. Эти вещества делятся учеными на две группы: колины и фитонциды. Колины оказывают воздействие на растения же, а фитонциды либо губительно действуют на микроорганизмы, либо угнетают или, наоборот, усиливают их рост.

Между колинами и фитонцидами нельзя провести резкой границы: многие колины действуют убийственно на микроорганизмы, а фитонциды оказывают угнетающее воздействие на высшие растения. Сирень и ландыш, поставленные в одной вазе, увянут гораздо быстрее, чем если бы стояли отдельно друг от друга. Установлено влияние тополя на овес: близко растущие от деревьев овсяные растения, как правило, маленькие, а растения нормальной высоты растут далеко от тополя.

Но микродозы колинов обладают стимулирующим влиянием на растения и, подобно гербицидам, действуют выборочно. Различные растения выделяют неодинаковое количество колинов. Кукуруза и картофель выделяют мало летучих веществ и не отравляют почву. Это делает их почти беззащитными перед сорняками.

Фитонцидная активность у каждого растения также различна. Некоторые растения выделяют фитонциды лишь из пораненных частей, а вот чеснок, лук, хрен, картофель, морковь, сахарная свекла, кукуруза, столетник, лавр, лавровишня, тополь, береза, эвкалипт, лимоны и апельсины выделяют летучие вещества постоянно. Лук и чеснок обладают уникальными бактерицидными свойствами — практически нет одноклеточных организмов, на которые бы они не действовали убийственно. Через 24 часа вокруг зеленоватой плесени аспергиллюса образуется «чистая» зона: плодовые тела гриба погибли под влиянием содержащихся в чесноке фитонцидов.

Учение о растительных выделениях, роли физиологически активных веществ, их влиянии на окружающую среду и все сообщество растений оформилось в самостоятельное направление научных исследований, которое получило название «аллелопатия».

В обычных земных условиях мы часто не замечаем, не чувствуем на себе действия разнообразных растительных выделений. Непрерывная циркуляция атмосферы, ветры быстро уносят летучие вещества растений. Но в герметичных помещениях космических кораблей или межпланетных станций эта сторона жизнедеятельности растений приобретает для человека особое значение.

А микроорганизмы? Ведь они тоже воздействуют на растения! Известно, например, что в присутствии некоторых из них семена прорастают быстрее, растения развиваются лучше, нежели в стерильных условиях. Известно, что микроорганизмы выделяют в почву витамины, ростовые и другие биологически активные вещества. Поэтому их роль нельзя сводить лишь к минерализации органических остатков.

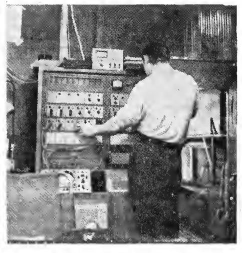
В герметичных оранжереях роль микроорганизмов, сопутствующих растениям, нисколько не меньше, чем в обычных, естественных условиях. Но влияние их на растения и человека в герметичных помещениях почти не изучено.

Известно, что и человек имеет собственные микроорганизмы. Они находятся на кожном покрове, на его слизистой и непрерывно переходят в окружающую среду. Их тоже нельзя упускать из виду. Тем более что некоторые постоянные обитатели кишечника человека, например, кишечная палочка и энтерококк, могут жить и на растениях, находя на их поверхности все необходимое для питания и размножения. Эти микроорганизмы и некоторые другие, обитающие на растениях и обычно неопасные для человека, могут при известных обстоятельствах стать болезнетворными, стать причиной серьезного заболевания. (В этих случаях некоторые бактерии из группы кишечной палочки могут вызывать гнилостный распад белков, отравлять организм человека вредными продуктами, а одна из форм кишечного энтерококка способна быстро разрушать зубы.) Некото-



Часы отдыха. Каждый занимается своим делом.





У пульта «бортового врача».

рые из микроорганизмов, сопутствующих обычно развивающимся растениям, имеют также близкое генетическое родство с болезнетворными микробами.

Известно, что в обитаемых герметичных помещениях, как правило, увеличивается количество небезопасных для человека микроорганизмов, но уменьшается общая численность микрофлоры. А ведь именно бактериальное равновесие в среде является одним из защитных механизмов человека от инфекции. При наличии оранжереи микрофлора, сопутствующая растениям, расширяя спектр контактирующих с человеком микроорганизмов, по-видимому, будет в известной мере способствовать поддержанию на достаточно высоком уровне его естественного иммунитета. Это поможет избавить человека в длительных полетах от приема специальных микробных пилюль, которые, по мнению некоторых ученых, должны уберечь космонавта по окончании полета от так называемого «микробного шока», возникающего при контакте человека с обычной микрофлорой после длительной космической экспедиции.

Вот почему оранжерея сейчас для меня, биолога, не только огород, но и лаборатория — место наблюдений и научных исследований.

Герман и Борис охотно помогают мне в работе по оранжерее во время сбора зелени. Это довольно кропотливый труд: мало просто выдернуть растения, срезать корни и освободить их от субстрата, необходимо строго учесть и взвесить съедобную часть, корни и отходы. Нужно отобрать пробы для изучения витаминного состава растений, сухого веса и проведения микробиологических исследований...

Кончается еще один «лунный» день в оранжерее, продолжавшийся 14 суток, скоро вновь погаснут светильники. Впереди долгая «лунная» ночь на 14 земных суток. В эти последние дневные часы мы особенно дружно собираем урожай с нашего огорода.

Вооруженные ножницами, мы опять стоим перед очередной «грядкой» и отделяем корни растений от съедобной части. Работа утомляет однообразием. Нас трое, а зелень надо убирать сразу с четырех кювет с интервалом в сутки. Мы по очереди убираем по две кюветы. Тот, чья очередь собирать зелень с двух кювет, выбирает на свой вкус, а двое бросают жребий — разыгрывают оставшиеся кюветы. Всем нравится убирать огуречную траву, потому что у нее длинный стержневой корень, его легко освобождать от субстрата.

В нашей жизни совершенно необходима взаимопомощь: ребята помогают мне в оранжерее, мы с Борисом помогаем Герману в медицинских исследованиях. И если кто-нибудь из нас заболеет, всю работу должны будут делать остальные. Пока мы все здоровы. Строгий режим труда и отдыха, питания, физические упражнения, нормальный сон и в известной мере оранжерея помогают нам сохранить здоровье, бодрость, душевное равновесие.

●

В начале нашего столетия основоположник космонавтики К. Э. Циолковский предложил использовать зеленые растения, чтобы обеспечить человека в дальнем космическом путешествии всем необходимым. Он мечтал создать на космическом корабле подобие земного круговорота веществ, что позволило бы людям надолго покидать свою «колыбель» — Землю.

В одной из своих статей в 1911 году он писал: «Как земная атмосфера очищается растениями при помощи Солнца, так может возобновляться и наша искусственная атмосфера. Как на Земле растения своими листьями и корнями поглощают нечистоты и дают взамен пищу, так могут непрерывно работать для нас и захваченные нами в путешествие растения. Как все существующее на Земле живет одним и тем же количест-

вом газов, жидкостей и твердых тел, которое никогда не убывает и не прибывает (не считая падения аэролитов), так и мы можем вечно жить взятым нами запасом материи. Как на земной поверхности совершается нескончаемый механический и химический круговорот веществ, так и в нашем маленьком мирке он может совершаться».

Земля породила человека, здесь он имеет все необходимое, а космос человеку чужд, в космосе у него нет ничего, кроме того, что он взял с собой... А сегодняшние космические полеты продолжаются уже по многу суток. Время пребывания в космосе непрерывно увеличивается. И, вероятно, скоро системы жизнеобеспечения, основанные на запасах, с успехом используемые в настоящее время на советских космических кораблях типа «Восток», «Восход», «Союз», а также на американских типа «Джемини» и «Аполлон», будут неприемлемы для продолжительных полетов, рассчитанных на несколько лет. Вот почему необходимо превратить космический корабль, идущий в долгий рейс, в «уголок Земли», создав на нем круговорот веществ.

Первые попытки использовать зеленые растения для этой цели предпринял один из основоположников советского ракетостроения, Ф. А. Цандер. Еще в 1915—1919 годах он выращивал овощные растения на древесном угле, который выполнял роль облегченного заменителя почвы. Для питания растений он использовал отходы жизнедеятельности человека.

В наши дни мечта К. Э. Циолковского о создании круговорота веществ в отрыве от Земли принимает реальные очертания благодаря интенсивным исследованиям по созданию так называемой «экологической системы», которая позволила бы осуществить искусственный круговорот веществ, подобно земному.

Как известно, «экология» (от греческого oikos — дом) — обширная часть биологии, изучающая взаимные связи между живыми организмами в природе.

Совокупность всех живых организмов на Земле вместе со средой их обитания образует своеобразную оболочку Земли — биосферу.

Подсчеты показывают, что общий вес всего живого на нашей планете составляет около 0,01% от веса планеты. Однако если суммировать всю массу живых организмов, когда-либо появлявшихся на Земле, то получается величина, намного превышающая массу земного шара.

На первый взгляд кажется, что между живыми организмами и неживой природой лежит непреодолимая пропасть. Однако, несмотря на колоссальные различия, между ними существует неразрывное единство: в основе живой и неживой природы находятся одни и те же химические элементы и соединения. Живые организмы не могут существовать без окружающей неживой природы, она дает им энергию и простейшие соединения для построения их клеток и тканей.

Взаимовлияние и взаимозависимость живых организмов и неживой природы, окружающей их, было подмечено давно. В 1898 году выдающийся русский ученый-натуралист В. В. Докучаев впервые высказал мысль о необходимости изучения комплекса явлений и предметов земной поверхности в целом, в их взаимодействии и взаимообусловленности. Идея о единстве природных компонентов — поверхностных горных пород с присущим им рельефом, почвами, животными и т. д. — привела к интеграции основных положений отдельных самостоятельных наук о природе. Результатом этого явилось деление всей биосферы Земли на элементарные однородные внутри себя участки — территории или акватории — с прилегающими к поверхности слоями воздуха, воды и грунта, населенных группировками живых организмов. Для таких однородных участков советский ученый академик В. Н. Сукачев в 1942 году предложил название «биогеоценозы» (от греческого bios — жизнь, ge — земля, koinos — сообщество). Они стали объектом изучения новой науки — биогеоценологии.

Если первые сведения об элементарных частицах получены после того, как многие свойства атома, состоящего из этих частиц, уже были известны, то познание биогеоценоза в диалектическом единстве всех его составных частей началось намного позже того, как были выявлены и изучены его составные части: сообщества растений, животных и микроорганизмов. В этом характерная особенность биогеоценологии.

Установлено, что биогеоценоз — это не простая совокупность растений, животных и других природных тел, каждое из которых существует самостоятельно, независимо от других; это не простая сумма, а особая, слаженно организованная форма существования живых организмов и их среды. В результате такого взаимного воздействия отдельных частей друг на друга постоянно и непрерывно совершается обмен веществом и энергией.

На любом участке земной поверхности все живые организмы образуют единое, целостное сообщество живых организмов — биоценоз, являющийся составной частью биогеоценоза. Он включает в себя фитоценозы — сообщества, образованные растениями, зооценозы — совокупность животных и микробиоценозы — сообщества микроорганизмов растительного и животного происхождения.

Фитоценоз — единственный из компонентов биоценоза, способный использовать энергию солнца. Поэтому ему принадлежит ведущая роль.

Экологическая система—понятие, близкое к понятию биогеоценоза. Оно употребляется специалистами применительно к таким понятиям, как лес, озеро, луг, болото и даже биосфера Земли в целом.

Рассматривая биосферу Земли в качестве единой экологической системы, можно обнаружить, что масса вещества Земли не уменьшается и не увеличивается, а лишь трансформируется, переходя из одного состояния в другое.

Известно, что наряду с биологическим (малым) круговоротом вещества в природе существует геологический (большой) круго-

ворот веществ. Если отмирающие растения и животные оказываются под воздействием ряда специфических условий, например, под водой без доступа воздуха и при огромном внешнем давлении, то они не будут разлагаться, как обычно, вовлекаясь в круговорот веществ. Переходя в инертное состояние — в торф, уголь, горные породы,— органическое вещество вовлекается в геологический круговорот веществ, выпадая из биологического. Известно, что большая часть углерода, одного из важнейших элементов, находится в горных породах, например, в виде известняка и мрамора. Геологические процессы, и в частности вулканическая деятельность, возвращают этот углерод в сферу действия биологического круговорота веществ. Этому способствуют также физико-химические условия среды, в течение тысячелетий разрушающие горные породы.

Деятельность человека, который добывает полезные ископаемые, а затем сжигает или перерабатывает их, также приводит к возврату углерода в биологический круговорот.

Таким образом, собственно биологический круговорот веществ на Земле не замыкается полностью, а геологический, включающий в себя огромные массы вещества, не может быть воспроизведен в миниатюре.

Как же тогда воспроизвести в микромасштабе круговорот веществ, основываясь на природном оригинале? Очевидно, что построить модель естественного круговорота в искусственной системе невозможно, даже со всевозможными упрощениями. Если в естественных условиях временная стабилизация круговорота обеспечена громадной массой веществ и сравнительно малой скоростью их движения, то в искусственном круговороте небольшое количество веществ, участвующих в нем, вызовет бо́льшую скорость их обмена, бо́льшую подвижность процессов. Кроме того, в таких искусственных системах будут отсутствовать полициклические процессы, включающие суточные, сезонные, годовые и многолетние ритмы.

Следовательно, при моделировании природных процессов в искусственных системах можно пользоваться лишь методами приближенного подобия.

Предполагается, что подобная система должна обеспечить все потребности человека, который при этом будет одним из ее функциональных составляющих: ведь в течение суток человек потребляет около 650 литров кислорода и выделяет за это же время около 550 литров углекислого газа. Следовательно, человек является поставщиком углекислого газа и других отходов жизнедеятельности в системе. Одновременно он будет потребителем воды, кислорода и пищи.

Излучаемый Солнцем лучистый поток будет источником энергии для экологической системы. Поэтому с точки зрения термодинамики (раздела физики, изучающего характер обмена энергией и веществом через границы систем) такая экосистема представляет собой открытую систему, то есть такую, которая осуществляет обмен с внешней средой энергией и массой вещества. Обмен массой неизбежен: и в искусственных экологических системах, так же как в природе, неизбежно выпадение из круговорота ряда веществ в так называемые «тупики».

Теоретический максимальный коэффициент замкнутости вещества в таких системах определяется в 90—95%. Следовательно, даже в идеальной системе такого рода около 5—10% веществ выпадают из круговорота и должны восполняться из запасов. Вот почему создание полностью автономных экологических систем, которые бы не обменивались с внешней средой ни энергией, ни веществом, возможно лишь в чисто теоретическом плане.

И вот теперь мы подошли к главному выводу: создать двухкомпонентную систему «человек — растения» оказалось невозможным, потому что круговорот веществ в такой системе нереален.

Высшие растения не могут полностью обеспечить пищевые потребности человека, так же как и низшие — одноклеточные микроскопические водоросли, в частности хлорелла. Человеку необходимы белки животного происхождения, ибо растительные белки не вполне полноценны: в них не хватает серосодержащих аминокислот, а человеческий организм не способен их синтезировать.

Половина биомассы, образованная высшими растениями, несъедобна, а твердые отходы жизнедеятельности человека без предварительной обработки не могут быть непосредственно использованы в качестве удобрений для растений. Однако, если скармливать непищевые отходы животным и ввести другие биологические звенья, которые будут проводить минерализацию отходов жизнедеятельности человека, переводить органические отходы в минеральные соли, то сочлененность звеньев такой экологической системы улучшится, а степень ее замкнутости возрастет. Однако все это в значительной степени усложняет систему в целом.

В экологической системе, удовлетворительно обеспечивающей человека всем необходимым для жизни, системе минимального количества обращающихся веществ и максимальной скорости их циркуляции чрезвычайно трудно сбалансировать «вход» и «выход» отдельных компонентов (ее звеньев), количество которых неизбежно увеличивается, как только степень ее замкнутости возрастает.

Построение экологической системы, дающей возможность человеку длительное время жить вне Земли,— задача необыкновенно трудная. Предстоит труд множества специалистов, прежде чем будет решена эта поистине беспрецедентная проблема — создание искусственного микромира. А пока на нашу «космическую» оранжерею возложена лишь часть тех функций, которые будут выполнять растения в искусственных экологических системах: она обеспечивает нас витаминами, а также позволяет изучать сложные отношения между растениями, человеком и микроорганизмами в искусственном сообществе герметически замкнутого пространства.

БОРИС ПОЛЕВОЙ О КНИГЕ Н. АМОСОВА.

Уверен, что читатели уважаемого журнала «Наука и жизнь» с интересом прочтут эти беллетристические «Записки» известного советского хирурга Николая Михайловича Амосова. Так во всяком случае читал я их сам.

В минувшей войне, самой грандиозной из войн, когда-либо крозавивших земной шар, советский человек, труженик и созидатель, отстаивая свою Родину и свои идеи, предстал перед миром как былинный русский богатырь. В первые годы войны, сражаясь один на один с многоголовой гидрой нацизма, он сумел сломать ей становой хребет и тем самым обеспечил победу всем странам антигитлеровской коалиции. Мы, советские люди, поистине проявили в этой борьбе чудеса мужества, стойкости, упорства, самоотверженности. И какие удивительные формы приобретал порой этот героизм народа, сражающегося за свою Родину, за свои высокие идеи!

Литература и искусство создали уже немало значительных произведений во славу советских воинов всех родов оружия. Но военная медицина, совершавшая в своей области не менее героические дела, чем, скажем, пехотинцы, летчики, танкисты, саперы, в искусстве до сих пор как бы остается еще в тени. Подвиги военных медиков, совершенные в те дни, еще мало описаны, хотя они были не менее значительными, чем те подвиги, что описал когда-то Лев Толстой в своих замечательных «Севастопольских рассказах».

Из того, что запомнилось мне в нашей литературе, могу лишь упомянуть главы из мемуаров вице-президента Академии медицинских наук В. В. Кованова, очень интересные, выразительные главы, отразившие героичность наших военных медиков.

И вот перед вами записки известного советского хирурга, профессора Амосова, человека, счастливо сочетающего в себе незаурядное хирургическое искусство с несомненным литературным дарованием. Нет занятия бесполезней, чем в предисловии бегло излагать содержание того, что читателю предстоит узнать из самого произведения, и навязывать ему, читателю, свое мнение о том, что ему предстоит узнать.

Однако, предваряя эту публикацию, могу, не кривя душой, сообщить, что из этой мемуарно-беллетристической повести читатель узнает немало интересного о героизме людей в белых халатах, об их мужестве, самоотверженности, об их проблемах и свершениях. И еще скажу откровенно, что мне, писателю, редактирующему совсем другой журнал, осталось лишь пожалеть, что автор записок отдал эту свою книгу не в «Юность».

ЗАПИСКИ

Эта книга — сокращенный вариант записок, которые я вел всю войну в периоды затишья на фронте. В ней все — правда, изменены только некоторые имена.

Начало

I

Через темные сени я вхожу в большую комнату. Жалкая мебель, фотографии на комоде, над ним на стене громкоговоритель.

Конец фразы диктора:

— ...Молотов...

И дальше речь: «Граждане и гражданки Советского Союза!

...Сегодня, в 4 часа утра, без предъявления каких-либо претензий к Советскому Союзу, без объявления войны, германские войска напали на нашу страну, атаковали наши границы...»

Война... Война!

Все сразу изменилось. Вспомнилось: в старой кинопередвижке остановилась лента, скачущие всадники замерли на экране. Потом с краю вдруг поползло грязно-розовое пятно... Секунды тишины и крик: «Пожар!»

И нет уже фильма, теплоты девичьего плеча в полумраке... Паника.

Мысль: «Спокойно, не потерять лица!»

Да. Не потерять.

Я пришел в этот дом, чтобы узнать о своих сводных братьях. Отец бросил нас, когда мы с сестрой были еще маленькими. Снова женился и умер, оставив двух мальчиков. Обиды забылись, осталось любопытство: какие они, эти ребята, тринадцати и четырнадцати лет? Помочь? Не очень близко к сердцу: долго собирался — и вот...

Тихо в городе. Домики дремлют под липами. По деревянным тротуарам изредка простучат каблуки. Кое-где из окон слышится радио — музыка...

«Была ли речь-то?»

Была.

Обманчивая тишина.

Мысли по инерции еще бегут по старым дорожкам, но натыкаются на острое.

О больных. Вчера прооперировал старика с ущемленной грыжей. Запущенный случай, с резекцией кишки. Нужно пойти посмотреть. Возможен перитонит.

ВОЕННОГО ХИРУРГА

Академик АН УССР
Н. АМОСОВ

«Хирургии теперь будет...»

Чудный вечер был вчера. Хорошо быть молодым, холостым, сильным... Год назад я разошелся с Алей. Спокойно разошлись, по-хорошему. Прожили шесть лет. Любовь была какая! А потом прошла. Детей не было. Сейчас у меня новая молодость.

«Теперь все это кончится».

Еще — наука. Удачный был год: сбежал от рутины и скуки аспирантуры, теперь думал о чем хотел. Теории... Теория регулирования жизненных функций. Регулирующие системы организма. Регулирование клетки. Теория психики. Сложные схемы поведения. Понять. Хочу понять, чтобы вмешаться. Для этого математика, физика. Я инженер и врач, мне доступно.

«Теперь придется все бросить...»

Бросать-то, правда, нечего. Багаж мал. За год аспирантуры сменил три кафедры и наконец сбежал. Никаких научных работ и конкретных тем. Только тетрадочки с «Теориями». Смешно.

Пошел в военкомат. За полчаса город изменился. Суета, тревога. Женщины спешат с кошелками. У магазинов очереди.

Мужчин не видно. Сидят дома последние часы. По радио все еще музыка. Но вот-вот местный диктор объявит: «Явиться через два часа после объявления всеобщей мобилизации по адресу...»

У военкомата, на углу Советской и Энгельса, толпится разный народ — военные и в гражданском. Даже стоит легковая машина. Их в нашем городе всего три.

Свежий приказ на двери. Слова: «Всеобщая мобилизация».

Майор распорядился:

— Пойдете во вторую школу на призывной пункт хирургом в комиссию. Сейчас.

Вторая школа новая, четырехэтажная — украшение Череповца. Пока здесь относительно тихо.

Врачи уже в сборе. Я знаю их всех: терапевт, глазник, отоларинголог, невропатолог и я — хирург. Начальник пункта, толстый подполковник, предупредил:

— Товарищи врачи, судите строго и ответственно. Я знаю ваши штучки — направлять на консультации, обследования, этого не нужно. Времени нет. За два дня мы должны отмобилизовать наши контингенты.

Располагаемся в двух кабинетах.

С четырех часов пошли мобилизованные. Регистратура выдает нам их карточки или просто военные билеты. Солдат вызывают по фамилиям, секретарь проверяет, когда проходил медкомиссию. Если давно, посылает к врачам, если недавно, спрашивает:

— Здоров? Служить можешь?

— Могу.

Штамп — и конец. Принят.

Вот они, проходят передо мной, юноши и мужчины — от двадцати до тридцати пяти.

Колхозники из пригородных деревень. Рабочие с лесопилки, пристаней, леспромхоза, мелкие служащие, сапожники и портные из артелей. Они мне знакомы — по больнице, по прошлым переосвидетельствованиям, просто по встречам на улице.

В чистых рубахах. Так уж повелось на Руси. В большинстве худые. Хмурые. Слов не говорят. В бой не рвутся. Но и увильнуть не стараются.

Собрались на тяжкую работу. Нужно. Надо идти.

Они раздеваются у входа в класс, в загородке из скамеек. Кладут на пол свои холщовые мешки, фанерные чемоданчики, снимают сапоги, туфли, брюки и пиджаки из чертовой кожи, домотканые штаны и подходят к доктору, прикрывая ладонями стыдные места.

Голый человек — он совсем безоружен. Он даже соврать боится, если, конечно, опыта не имеет.

— Ну, так что болит?

— Да так, ничего... к погоде плечо грызет... перелом был, в грудях стеснение...

Ему тридцать пять лет, трое ребят и беременная жена. Он робко говорит свои жалобы, чуть-чуть надеется, что доктор найдет какой-нибудь огрех в его теле и отпустит домой, — к бабе и колхозной конюшне.

Я смотрю его задубевшую от работы руку, проверяю силу и объем движений в суставах. Потом слушаю грудь — без капли жира, с четкой границей коричневого загара на шее. Слушаю больше для порядка: он здоров. Достаточно здоров для защиты Родины.

— Все у вас хорошо. Нужно служить.

— Служить так служить. Как все, так и мы.

Пошел одеваться, будто с облегчением. Теперь отрезано. Теперь начальство будет решать за него и за беременную жену. «Как все».

Молодой парень, с чубом, с улыбкой всеми зубами.

— Нет, не служил. Порок сердца признавали, отсрочивали. Да здоров я, док-

тор, здоров! На лесопильном заводе работаю. На фронт надо, фашистов бить.

Послушал сердце и написал: «Годен к строевой службе».

Часам к семи вечера народ пошел густо. Очередь шумела в коридоре. Выпившие попадались все чаще и чаще. Совсем пьяных отсеивали в регистратуре — отправляли в соседний класс, чтобы проспались. Без особых придирок. Неписаное право рекрутов. Тех, кто уже прошел комиссии и оформление, собирали в классе, а как накопится взвод, строили во дворе и уводили — в запасной полк или прямо на вокзал.

В открытые окна видно, как вокруг разрастается целый лагерь. На телегах, на земле сидят бабы, дети и мужики, компаниями, беседуют, едят, выпивают. Это из колхозов приехали, кто подальше. Песни слышатся — чаще всего из фильмов.

Когда из задних дверей школы выводят очередной взвод, все вдруг подхватываются: посмотреть своих и провожать — совсем, на войну. Женщины бросаются прямо в ряды, все мешается. Старшины, что отводят новобранцев, кричат охрипшими голосами, оттаскивают особо мешающих и пьяных, иногда сами матерятся. Взвод отправляется вдоль Советского проспекта. Мужчины держат за руки детей, жены виснут у мужей на плечах, другие — посдержаннее — идут поодаль. Шум, рыдания, возгласы:

— Смерть фашистам!

Так и удаляется вдоль улицы по направлению к вокзалу странная, беспокойная толпа с нестройной шеренгой мужчин посередине.

Потом женщины будут возвращаться домой, одинокие, растерянные,— к новой жизни.

Солдатки.

Отец мой пошел на войну в августе четырнадцатого, когда мне было восемь месяцев. Мама рассказывала, как провожала его из деревни в Череповец и, наверное, так же стояла у призывного пункта и плакала. А потом возвращалась на пароходе, отчаявшаяся, в семью своей свекрови, старухи жестокой и жадной.

Работали всю ночь. К двум часам рассвело, сняли одеяла с окон, коридор опустел. «Контингенты» наши спят беспробудно, новые не прибывают.

Вот и кончился первый день войны.

На войну

I

Сегодня мы едем на фронт! Нужно, нужно ехать, активно действовать, вмешаться, остановить.

Я начальник хирургического отделения полевого подвижного госпиталя — ППГ 2266! Правда, там приписка — «на конной тяге», но это пустяки!

Я не боюсь ответственности. Нет, я все сделаю как надо. Опыт? Да, очень мал. Всего два года как институт окончил, еще перерыв три месяца: писал дипломный проект в другом еще институте — индустриальном.

Знаний у меня мало. Но есть Здравый Смысл. Это не очень часто встречается. То есть я просто не сомневаюсь, что справлюсь с этим ППГ.

Начальник — Хаминов Борис Прокопьевич. Военный врач третьего ранга. Одна шпала. Физиономия у него довольно внушительная. Второй подбородок на воротнике лежит жестковато. И животик при высоком росте и надменной осанке тоже кажется жестким. Посмотрим.

Какими тягостными были эти дни! Просто немыслимо слушать сводки с недомолвками. Что значит минское направление? А город Минск? А города до него? Что с ними? Где фронт? Как там?

А вчера утром все изменилось. Вызвали из больницы в военкомат. Дежурный сказал:

— Пойдете на улицу Коммунистов, 5. Там формируется полевой госпиталь. Поговорите с начальником.

Пришел, представился:

— Я врач Амосов.

Вижу: разочарование. Я молод, худ, невысок. Начальник усадил меня, стал расспрашивать. Выглядело, наверное, неубедительно: кончил в тридцать девятом, восемь месяцев аспирантуры, сменил три кафедры, сбежал, сделав всего несколько грыжесечений и аппендэктомий, потом хирург-ординатор здесь, в Череповце. Делаю всю экстренную хирургию. Еще десятка три лапаратомий, резекции кишечника, две резекции желудка. Травму знаю — гипс, вытяжение,— три месяца был в травматологии. Гнойную хирургию — да, знаю. Все знаю! Уверен.

Я говорил кратко, упомянул о двух дипломах с отличием. Холостой, бездетный. Беспартийный. Сменой на электростанции командовал три года. Начальство и подчиненные уважали.

Глаза у Хаминова карие, навыкате. Большая бородавка на щеке.

— Я беру вас начальником хирургического отделения. Не скрою: хотелось бы лучшего, но негде взять. Должен был из Ленинграда отличный хирург приехать — нет его. Видимо, перехватили.

Так я попал в ППГ. Хаминов взял и нашего ординатора Лину Николаевну и Лизу, терапевта. Добрая девушка!

Прошел еще день в сборах и прощаниях, и вот уже на вокзале, грузимся, знакомимся.

Замполит Зверев. Политрук Шишкин, начальник хозчасти Тихомиров, начпрод Хрусталев... Все мобилизованные в Белозерске. Оттуда же санитары и лошади.

Врачи — хирург Чернов и двое терапевтов, рентгенолог и аптекарша из Ленинградской области. Сестры череповецкие: Тамара и Татьяна Ивановна — операционные, из нашей больницы.

Потом десять дней в воинском эшелоне, в товарных вагонах, на голых нарах. По нескольку суток стоим на станциях. Извелись бездельем и неизвестностью.

Было много времени для раздумий о хирургии. Перечитал «Топографическую анатомию», повспоминал все, что знал о ранениях...

Речь Сталина слушали на вокзале в Ярославле. «Братья и сестры. ...Над нашей Родиной нависла серьезная опасность...» Нет, не обещает скорой победы.

9 июля наконец определили нам место. Быстро провезли через Москву, повернули на Киев и выгрузили на лужке около станции Зикеево, не доезжая Брянска.

Тут же вечером — бомбежка. Паника — все в соседний лес убежали, только к утру очухались.

II

Итак, мы получили боевое крещение — если выражаться высоким стилем. Две бомбы были сброшены на наш лагерь. Пожалуй, можно считать, что «упали в нашем расположении». Раненых и убитых не было. Боевой дух, к сожалению, оказался невысок. Что поделаешь — нестроевые и не обстрелянные. Тем более женщины.

Лежу на своем бушлате под кустом и размышляю о вчерашней бомбежке. Я, по-честному, не ощутил страха.

Нет, я еду на войну не для геройства. На трудную работу для Родины, без фраз.

Прервал меня дневальный из «штаба»:

— Товарищ военврач, начальник требует.

Чего ему понадобилось? Иду к другим кустам, где, знаю, Хаминов расположился с интендантами. Вижу незнакомого военного в гимнастерке мирного времени.

— Инспектор санотдела, военврач второго ранга такой-то (фамилию не уловил).

Дальше состоялся деловой разговор. Он прямо касался работы и меня.

— Я привез вам книжечку «Указания по военно-полевой хирургии». Вот она, получите. В ней изложена «единая доктрина».

Книжечка невзрачная, без переплета, малоформатная, но толстенькая.

— Следующее: назначаетесь ведущим хирургом ППГ. Положение о ведущем хирурге вам, наверное, неизвестно...

— Неизвестно...

— Ведущим хирургом назначается один из начальников отделения, если их несколько, и ему предоставляется вся полнота власти в решении хирургических вопросов.

Хаминову это не нравится. «Да-да, учти! Начальник!»

— Расстановка хирургических кадров — врачей, сестер — это тоже дело ведущего...

— А что же тогда начальнику остается? Начпродом командовать?

— Общее руководство и организация.

Я вежливо молчу.

— Вы свободны, товарищ военврач.

Итак, о военно-полевой хирургии. Какая-то «единая доктрина»... Черт те что! Читать «Указания»? Нет, сначала приведем в порядок то, что известно.

Крымская война — Пирогов. «Севастопольские рассказы». Ранения пулевые и осколочные. Доктора в грязных мундирах второго срока зондировали все раны и обязательно пытались достать пулю. Результаты ужасные: почти все раненые с повреждением крупных костей умирали от инфекции. Поэтому — первичные ампутации, но и они не помогали. Все равно, что так, что этак.

Пирогов был в отчаянии. Может, от этого он бросил хирургию в пятьдесят лет и сделался попечителем?

Русско-турецкая кампания, 1878-го. Помню книжки Данилевского. «Белый генерал». «Шипка». Преимущественно пулевые ранения. Тактика «не трогать» — это реакция на Крым. И лучше. Но уже были Пастер и Листер, уже антисептика, и мирная хирургия обретала надежды...

«На сопках Маньчжурии». Позор России. Записки Вересаева. В сущности, только вынужденные операции — ранения сосудов, отрыв конечностей. Уже была асептика, но никакой системы: эвакуация, эвакуация во что бы то ни стало. Всех подряд и вместе. «Дренаж».

Германская 1914-го. Прогнившая система не могла организовать и хирургии. Почти то же, что и в японскую,— эвакуация прежде всего. На передовых пунктах — лишь срочные операции, а дальше — в госпитали. Там уже только гной: флегмоны, артриты, плевриты... О ранениях в живот говорить не приходится: по-прежнему выживали лишь счастливчики.

Между тем на Западе, особенно у французов, было не так. Начали с того же: «не трогать». Быстро убедились: катастрофа! Масса осколочных ранений, загрязнения загаженной окопной землей — пошла газовая гангрена *. Но уже были работы Фридриха по хирургической стерилизации ран иссечением, как опухоли. И французы первые перестроились, ввели профилактическую хирургию. Иссекать раны в первые шесть часов после ранения. Оперировать на передовых пунктах всех раненых со сколько-нибудь значительными ранениями! Иссечения ран. Лапаратомии. Операции на черепе. Они добились результатов.

* Газовая гангрена, газовая флегмона — быстро распространяющееся, вплоть до смертельного исхода, воспаление тканей в окружности раны, вызываемое анаэробными бактериями.

В гражданскую войну тоже не было настоящей хирургии, да и быть не могло. Врачи честно работали. Но где же думать об операциях, когда фронт меняется каждый день и дай бог успеть увести ходячих раненых! Да и нечем олерировать: туго было с бинтами и медикаментами...

Вот такие-то дела у нас с военной хирургией. Ни олыта, ни традиций. Умели только возить раненых — на сандвуколках, на лоездах, а чаще на крестьянских телегах.

Впрочем, нет, история нашей хирургии не кончилась на гражданской войне. Она только началась тогда. Отличные организаторы лоявились. Они создали санитарную службу Красной Армии. В лоследние годы лришлось ее олробовать: Хасан, Халхин-Гол, Финляндия. Бурденко — главный хирург. Надо думать, в деле лроверили военную советскую хирургию. Оттуда, наверное, и зти «Указания». Как жаль, что я не интересовался и не читал. В институте так скучно лреподавали: БМП, ППМ, ДМП, ДГ *..., а о ППГ что-то и не ломню, был ли он в схемах.

Займемся вплотную «Указаниями». С сознанием всей полноты ответственности. «Все-таки зто здорово звучит — ведущий хирург!»

— Эй-й, товарищи! Грузиться!

Оказывается, переезжаем. Передислокация. Этот военврач дал указание — лребазироваться (тоже новое слово) в лустующую сельскохозяйственную школу, что в лесу с другой стороны Зикеева.

Школа оказалась подходящей. Несколько одноэтажных домов, сараи, навесы, вокруг лес. Тут бы и раненых лринимать можно. «Провалюсь с треском!»

Разместили нас, как в вагонах: мужчин, женщин. Отдельно командиров и рядовой состав. Я забрался за дом, на бревна, изучаю «Указания». Сказали: завтра учения проводить.

Очень интересное понятие «единая доктрина военно-лолевой хирургии». Это значит — все хирурги, на всех фронтах должны лечить раненых одинаково, по зтим самым «Указаниям».

И тут регламентация? Значит, никакой творческой инициативы?

Нет, дальше читаю разумное объяснение. Оказывается, регламентация нужна лотому, что в большую войну хирургией занимаются в основном нехирурги, знаний у них мало, и от инициативы одни лотери.

Содержание доктрины:

Военно-лолевая хирургия — сочетание нескольких видов деятельности:

Эвакуация — ло назначению — в то санитарное учреждение, в котором раненому будет оказана положенная ему помощь.

Геслитализация — задерживание для лечения — в зависимости от ранения, состояния раненого, оказанной помощи и от обстановки на фронте!

Хирургическая ломощь — профилактическая хирургия. Самое важное — убрать лищу для микробов, размозженные осколком или лулей ткани. Здоровые клетки микробов не боятся, за исключением особо «ядовитых». К таким относятся возбудители газовой флегмоны или гангрены, так называемые анаэробы [1]. Раз дело не в микробах, то можно и после шести часов обрабатывать: все равно будет польза. Можно и не иссекать, а только рассекать рану. И, что самое главное, — нельзя ее зашивать! Ни в коем случае. Это лодчеркнуто в «Указаниях» несколько раз. Практика войны показала: в медсанбате иссекут рану, зашьют, раненого звакуируют, а пока он лриедет в госпиталь, уже газовая гангрена началась. Уже амлутировать нужно. А то и поздно.

О переломах нового для себя не нашел. Иммобилизация [2] — шины, гилсовые лонгеты, мостовидные гипсовые ловязки — те же уродливые конструкции, что локазаны были в наших учебниках. Вот только в натуре я многих военных шин не видал. Особенно самую важную — шину Дитерихса [3].

О ранениях живота тоже ничего нового. Лечить, как и в мирное время. Сумею. Только олерировать нужно в лервые шесть часов.

Череп должны оперировать нейрохирурги в спецгослитале. Бурденко это организовал хорошо — его главная специальность.

Грудь — туманно. Главное новое — отсасывать гемоторакс [4]. А насчет операций осторожно. Только грудную стенку. Да еще ушивать открытый лневмоторакс [5]. И то до кожи! Не знаю, как.

Однако основа всего — зто сортнровка. Впечатление, что раненых нужно все время сортировать. На звакуацию, на госпитализацию, на леревязку, на олерацию. Всюду первая и вторая очереди. Все в зависимости от общего состояния, от ранения, сроков поступления, загрузки медсанбата или гослиталя и превыше всего от «санитарно-тактической обстановки», то есть «влеред» или «назад».

III

Сегодня, 4 августа, мы вллотную лодходим к фронту. Вечереет. Влереди нас то ли туча, то ли сллошной густой дым — мрачно. Непрерывный гул артиллерийской

* БМП — батальоный пункт медпомощи. ППМ — полковой пункт медпомощи ДМП — дивизионный пункт медпомощи. ДГ — дивизионный госпиталь.

[1] Анаэробы — микроорганизмы, развивающиеся без доступа кислорода.

[2] Иммобилизация — обеспечение неподвижности раненой конечности с помощью различных шин или гипса.

[3] Шина Дитерихса — транспортная шина для иммобилизации переломов бедра и крупных суставов, состоящая из двух деревянных планок, одна из которых идет от подмышки до стопы, другая — от паха до стопы.

[4] Гемоторакс — накопление крови в полости плевры — между легким и грудной стенкой — в результате ранения легкого.

[5] Пневмоторакс — скопление воздуха в полости плевры, выходящего из поврежденного легкого и сдавливающего его.

стрельбы. Уже целые сутки мы его слышим.

«4 августа к 18.00 развернуться в районе города Рославль и принять раненых от МСБ».

Этот приказ лежит в кармане у начальника.

Обоз — двадцать две пароконные подводы. Двигаемся из Жиздры шестой день. Спешим, боимся опоздать — осталось несколько часов до срока.

Штабная подвода впереди, рядом с нею Хаминов в крагах. Я знаю, у него расширение вен и он страдает, но впереди стрельба — он идет первым.

Кони шагают споро, хотя позади — сто восемьдесят километров и телеги нагружены тяжело...

Народ идет пешком. Лишь несколько женщин, что стерли ноги, едут на повозках. У некоторых туфли порвались, идут босые — маленьких сапог так и не получили.

Моя база — телега операционной.

Всю дорогу едем проселками — опасаемся бомбежек и чтобы машины не мешали... Правда, кони уже привыкли и не рвутся в стороны, как вначале. В глуши перелесков мы не чувствовали войны, радио нет, политрук не смог разузнать сводки у других военных...

Уже привыкли к походу.

Спим на земле. С вечера валимся, как подкошенные, а ночью просыпаемся от холода — чертовски холодные ночи на Смоленщине. Но шинель хороша! И теплые портянки тоже пригодились — на ночь я разуваюсь и ноги в них завертываю. Пилотку тоже не снимаю — уши мерзнут. И другие так же.

В Жиздре кипятильник приобрели, поэтому кипяток два раза в день, а вечером еще и суп, если сон не сморит, пока Чеплюк, наш повар, варит его с предосторожностями — от самолетов.

Вот так. Но сейчас не до желудка и не до ног. Впереди дым, стрельба явно усиливается. Ропот:

— Куда он нас ведет? Сусанин нашелся!

— Где эти начальники, что встретить нас должны?!

Солдаты стали попадаться часто — в каждой деревеньке кто-нибудь есть. Не только обозы — пушки и машины со снарядами. Раненых, однако, не встречали... Начальник послал информацию собирать. Сведения противоречивые.

— Бои в Рославле.

— Наши оборону держат километров в девяти западнее Рославля.

— Немцы прорвались, прут — страшное дело!

— Не видите, что ли, горит Рославль!

Восемь вечера. Мы уже опаздываем. Смеркается. Подъезжаем к следующей деревне. Тут нужно на Варшавское шоссе поворачивать — хватит плутать по проселкам. Где-то на шоссе при въезде в город представитель санотдела должен встречать.

На опушке леса артиллеристы орудия устанавливают, стволы повернуты к дыму. В разговоры не пускаются: заняты. Только посмотрели удивленно.

Мы решительно поворачиваем на север и направляемся к шоссе. Стрельба кажется совсем рядом. Уже слышен дорожный шум — трактора трещат, а может, танки, машины идут почти непрерывно...

До Рославля восемь километров.

Насыпь высокая, на шоссе с трудом взобрались. Выехали и выстроились на обочине.

— Ну, последний переезд! Тро-о-га-й!!

Только проехали метров сто — остановка.

Картина: «эмка» с щелевидными тусклыми фарами освещает группу: Хаминов, рядом Зверев и еще один военный в фуражке. Подхожу и слышу разговор.

— Покажите вашу карту и приказ.

Хаминов открывает планшет.

— Поворачивайте обратно, и поскорее.

Замешательство. Молчание.

— Ну, что же вы? Командуйте!

Зверев:

— А как же приказ?

— Я вам приказываю. Полковник Тихонов из управления тыла армии... Можете сослаться в санотделе. Ясно? Выполняйте!

— Слушаюсь.

Хаминов дал команду, простился и сел в первую повозку.

— Ну, поехали!

И мы поехали. Да как! По асфальту — легко, все забрались на телеги, повозочные взмахнули вожжами — и бегом, рысью, а где и в галоп!

Отмахали километров двадцать. Ни разу не остановились. Наконец, переехав реку Остер, свалились вправо от шоссе в реденький лесок и там в изнеможении: «Ночевать!».

Не греем кипятильник, не раздаем даже хлеб и сахар — прямо спать.

Мы отступаем.

Сегодняшняя сводка: оставили Смоленск... Бои, надо думать, под Киевом, Умань и Белая Церковь уже упоминались. Наш ППГ 2266 тоже отступает. После того, как мы чуть было не приехали в Рославль, у нас была дневка в бывшем сельхозтехникуме. Рославль, между прочим, был уже у немцев — его сдавали как раз в те часы, когда мы вышли на шоссе.

Отступили в Сухиничи. Имеем приказ развернуться. Даже машину дали для переезда. Едем вдоль железной дороги, мимо станции, нефтебазы, обсаженной тополями, и поднимаемся в гору. Там бараки. Начальник вылез из кабины.

— Посмотри, Николай Михайлович, неплохое место для нас.

— Да-а...

И вдруг:

З-з-з-з!

З-з-з-з! З-з-з... Б-ба-х!!

И сразу еще и ближе:

З-з-з-з-з! Б-ах!

Все ссыпались с машины, попадали, притаились. Я не ложился, только присел, и голова втянулась в плечи, не удержал.

Однако больше ннчего не последовало. Только гул улетающего самолета и несколько запоздалых выстрелов зениток.

Тишина и солнце.

Вылезли, возбужденные н смущенные.

Где же, где? Откуда взялся?

Две воронки обнаружили метрах в ста, ближе к нефтебазе... далеко от нас. Зря нспугались.

Пропал интерес к осмотру места. Хотя неплохое. Два ряда пустых одноэтажных бараков: коридорная снстема, большие комнаты.

— Можно разместить хоть тысячу!

— Можно-то можно, но ты смотри, какие соседи. Станция — раз, нефтебаза — два.

Начальник вытащил карту, и мы рассматриваем окрестности. Километрах в трех деревня Алнеры — дорога прямая отсюда, от бараков. Команда:

— Садись, поехали!

И вот мы здесь. Посмотрели и решили — быть госпиталю!

Деревня — это широкая балка с зеленым лугом, речкой, два ряда домнков по обоим косогорам — просторно, вольно... В конце деревнн на холме — начальная школа в большом яблоневом саду. Остатки фундамента, несколько старых сараев, низенький дом. Все обсажено двумя рядами старых тополей. Тут же клуб, переделанный из церкви.

Школа пуста: каникулы. Четыре классные комнаты, учительская. Трогательные маленькие парты для первоклассников. На доске нарнсована рожица. Где ты, мир?

Распланнровалн: для тяжелых раненых — классы, легких — в палатки под липами. Там же перевязочную. Баню, кухню — на улице. Штаб — в домике рядом. Персонал — в деревне.

Разгрузились.

Ожндаем обоз. Палатки, впрочем, поставнм сейчас же.

ГЛР

I

Итак, мы приняли раненых. Мы работаем, мы воюем. Боже, как это, оказывается, трудно!

А что мы? Всего ГЛР — госпиталь для легкораненых.

Мы вошли в ПЭП — полевой эвакопункт. Состав: ЭП — эвакоприемник и три ППГ. Все в Сухнничах. ЭП — на станции, ППГ — в разных местах, в школах, не знаю где, не был. Раненых привозят из войскового района — из дивизий на санпетучках, разгружает и сортирует эвакоприемннк, часть обрабатывают и тут же грузят на санитарные поезда. Других, главным образом нетранспортабельных, развозят по госпиталям, лечат и готовят к эвакуацин.

Ну, а нам — особая роль.

До войны ГЛР не было в штатах. Детнще первых месяцев. Потери большие, а солдаты с пустяковыми ранениями отправляются на Урал в общем потоке эвакуации.

Солдат уже попробовал лиха, его ранили — он почти герой, и кажется ему — имеет моральное право ехать в тыл.

Строевые генералы на медицину в обиде: «Что вы смотрите?»

Вот н придумали ГЛР.

«Категорическн запрещается эвакуировать легкораненых за пределы тыла армии...» «Создавать специальные госпитали...» «Лечнть легкораненых в условиях, максимально приближенных к полевым...» Это значнт: никаких пнжам, постельного белья — свое обмундирование, нары или на полу, на соломе... «Проводить военное обученне...»

Но пока мы еще ППГ, на конной тяге, со своимн штатами на двести коек. Пока только приказ: «Развернуть ППГ 2266 на тысячу легкораненых». Основная база — здесь, в деревне Алнеры. Выздоравливающих — в те самые бараки на косогоре.

Развернулись. Сортировка — в широком школьном коридоре. Тут же — регистрация, введение противостолбнячной сыворотки. Потом раненых поведут под горку, к речке, где баню оборудовали и там же выкопалн дезкамеру. Чтобы к воде поближе. Потом кормиться — навес из палаточных полов под липами. Кухня рядом, котпы, вкопанные в землю. Перевязочная в большой палатке — три стола. Угол отгородили для операционной. Должны же быть какие-нибудь операцни, пусть не такие сложные, к каким готовился.

И тут приехали щеголь — начальник ПЭПа — и инспектор-хирург, очень штатский доктор. Мы уже матрацы набили соломой, застелили простынями — как в лучших домах.

— Все снять! Не баловать солдат! Но вшей чтобы не было, ответите!

Инспектор вежливо сказал, чтобы предперевязочную поставили, а то у нас был вход прямо с улицы, без раздевания.

С утра сидим в ординаторской — ждем. Вот-вот приедут! Чуть лн махальщиков не выставили.

Врывается сестра:

— Привезли!

Выходим. Три санитарные полуторки с крестами на зеленом брезенте полным-полны. Сидят на скамейках. Команда старшего военфельдшера Рябова — санитары из приемного отделения — помогают вылезать, ведут в школу, рассаживают.

Уставшие. Щеки ввалились, небритые, грязные, большинство в одних гимнастерках, без шинелей. И вещмешки мало у кого. Некоторые с пустыми противогазными сумкамн. Разрезанные рукава, штанины. Повязки свежие, в ЭПе осмотрели раны, чтобы не заслать к нам «непрофильных». Иные с папками. Возраст средний. Резервнсты.

Многие тут же засыпают, привалившись к стене или прямо на полу.

— Что, товарищи, устали?

— Устанешь тут... сутки ездим с места на место...

— Были уже в поезде, так нет: выгрузка, перевязка.

— Здесь будете долечиваться.

В углу коридора стол для регистрации. Документы передала сопровождающая — в пачках по машинам.

Вот она, солдатская карточка передового района. Я их только чистыми видел на картинках. Удобная карточка. Строго показано: карточки на руки не давать.

Набирается десяток раненых — ведем в баню, в овраг. Жиденькая череда измученных людей.

Иду посмотреть, что там делается, в овраге.

Банька маловата, но используется предбанник, и скамейки поставлены прямо на луг, рядом. Воды много — горячей, холодной.

Рябов — молодец. Мочалок только не хватает.

Тут настроение уж получше. Улыбки и даже шуточки.

— Спасибо, товарищ военврач, за баньку... с запасного полку не мылся... Все причиндалы опарил.

— А как насчет вшей?

— Есть, есть вши... Но немного...

С камерой, к сожалению, заминка. Сидит очередь в белых рубахах и подштанниках, надоело ждать, поругиваются...

— Есть охота! Веди нас прямо так, в портках...

Так и пришлось сделать — вести в портках. Благо, тепло.

Куча обмундирования около камеры. На многих бирках от пара расплылись карандашные надписи, как тут разобраться потом?

В столовой под навесом солдаты сидят уже другие — повеселее, в свежем белье.

— Как в субботу после покоса... Спиртику бы поднесли, медицина!

Но водка не положена.

Перевязочная работает вовсю.

По правилам военной хирургии раненых не перевязывают без нужды. Мы так и старались поступать, но все же перевязывали лишку — у кого повязки намокли, у кого растрепались, кто сам просил...

Такие простые ранения... Какая уж тут хирургия! Подождать, не трогать — и заживет. Но я впервые видел раненых, и мне все интересно.

Наш профиль: сквозные и касательные пулевые ранения мягких тканей конечностей, маленькие ранки под корочкой. Мелкооскольчатые множественные, непроникающие слепые, областей туловища — груди, живота. Пишут: мелкие осколки до пяти миллиметров не нужно торопиться доставать. Если осколок больше — хуже, может инфекция развиться, флегмона, газовая гангрена. Такой лучше удалить или рану рассечь по крайней мере.

Я делаю вид, что этакий волк в своем деле. И шпала у меня выглядывает на воротнике из-под халата не без умысла. Вот солдат со слепым осколочным ранением бедра. Мягкие ткани, конечно. Ранка сухая, полтора сантиметра. Смотрю, диктую диагноз. Думаю: поправится за три недели.

— Наклейку! В палату номер три!

— Доктор! А у меня осколок-то вроде бы вот тут, под кожей катается... Может, вырезать его надо?

— Ты прав, товарищ. Надо удалить его... Сейчас и удалим. Татьяна Ивановна! Готовьте операцию. Под местной анестезией.— Он слушает внимательно. Вижу, боится.

— Это что — замораживание? Н-е-ет, доктор, я не дамси. Мне не стерпеть заморозки.

«Нужно щадить психику раненых, травмированную во время боя». Поэтому местную анестезию не очень рекомендуют.

— Хорошо. Посиди у входа, сейчас перевязки закончим и сделаем, как просишь.

Через час закончили перевязки. Уж и дело к вечеру.

— Теперь давайте оперировать! Тамара, наркоз. Татьяна Ивановна, накройте стерильный столик, чтобы по всем правилам.

Татьяна начала готовиться. Вымыла руки в тазике, надела стерильный халат. Я тоже.

Сняли штаны с солдата. Он побледнел...

— Уж пожалуйста... усыпите покрепче... боюсь я...

— Будь спокоен. Ложись.

Уложили. Тамара дело знает, приготовила маску Эсмарха, ампулу с хлорэтилом, роторасширитель, языкодержатель, тампоны. Смазала около рта вазелином. Поставила Канского около больного — руки подержать. Коля Канский — санинструктор дельный.

Маска наложена на рот, и струя хлорэтила направлена на нее.

— Считай!

— Раз, два... Ой, душит! Душит!

— Считай, считай!

Раненый рванулся со стола, выдернул руку и сдернул маску. Лицо красное, глаза дикие, дышит тяжело...

— Не могу, докторá... Не могу! Душно мне!

Успокоили. Отдышался, улегся. На этот раз привязали — есть в укладках ремень...

— Давай больше струю, Тамара. Грей ампулу в руке.

Снова попытка — и снова неудача. Со стола не сорвался — привязан, но голову из маски выкрутил. Явно не уснет. Такая унизительная борьба!

Народ собрался около перевязочной. Раненые. Слух разнесся, что операция идет. Начальник пришел, халат надел.

А тут такой скандал.

— Давай эфир. Видно, эти раненые плохо спать будут. Перевозбуждены.

Снова успокоили, снова уложили, ремни подтянули.

Эфиром быстро не усыпишь. Проходят пять минут, десять.

Началось возбуждение. Снова вырывается солдат, бормочет что-то. Потом начал материться...

Наконец, кажется, затих. Я нащупал место осколка и чуть нажал скальпелем. Он оказался тупым. Больно, а не режет. Тут мужик снова взвился, начал кричать, руки вырывать.

— Тамара, чтобы тебя черт побрал! Чернов, давайте наркоз!

Подошел начальник бочком. Шепчет:

— Слушай, Николай Михайлович, уже час прошел... Возьмись сам.

Да, именно так. Чувствую, я красный от стыда.

— Лина Николаевна, надень стерильные перчатки. Дайте мне хлороформ.

Опять идет время, пока хлороформ готовят.

Слышу голос снаружи:

— А ну, разойдись, чего собрались! Расходись!

Другой голос, ехидный:

— Как поросенка свежуют... Доктора!..

Мужик наш лежит и бормочет что-то несвязное. Не спит. Не подействовал эфир. Наконец все готово.

Начинаю капать хлороформ. Считается, что это самый опасный наркотик, применять не рекомендуют. Опыта по введению наркоза у меня никакого. В Архангельске, в клинике, пришлось дать пару раз эфир. Но я смело капаю: обязательно нужно, чтобы уснул. «Вот сейчас остановится сердце... и... А? Значит, так и быть. Нет выхода!»

— Расслабил мышцы! Можно начинать! Слава богу!

— Начинайте, Лина Николаевна!

Разрезала, накладывает зажимы на все мельчайшие сосудики в подкожной клетчатке. Копается! Не хватает еще не найти осколка!.. Нет, вот он. Жалкий кусочек металла, меньше сантиметра. Окончательный гемостаз, йод на кожу, повязка. Конец!

— Постой, Тамара, около него, пока проснется. Рвать будет... чтобы не захлебнулся...

Посторонние расходятся. Скандала не получилось. Люди очень любят смотреть скандалы, даже если не злы. И начальник ушел, не сказав ни слова. Остались хирурги. Подавленные, мы начинаем обсуждать первую операцию. Решаем: хлорэтил не подействовал из-за перевозбуждения психики — это и в мирной хирургии встречается; эфир — потому что маска мала по объему. Нужна большая или полотенцем закрыть и лить больше, не боясь. Ну, а хлороформ подействовал, как и быть должно...

II

Конец сентября. Осень подошла. Мы уже больше месяца работаем в Сухиничах.

Фронт остановился. Даже больше — мы отбили Ельню. Две недели была слышна канонада, и раненые все «оттуда». В день штурма и взятия они поступили такие возбужденные, довольные. Что значит — победа...

Обороняется Одесса, почти два месяца обороняется... Ленинград, видимо, окружен, но крепко держится... Может быть, здесь остановят? Сводки как будто спокойнее... Намечается союз с Англией, даже с Америкой...

Мы живем с начальником в чистеньком домике. Быт устроен хорошо.

Он хороший человек, Хаминов. Доктор хороший. Любит, однако, порисоваться, власть любит, подхалимаж. Но в меру. Если сопротивляться, уступает. Меня не притесняет, нет.

Наш госпиталь разросся. Сегодня на пятиминутке доложили: тысяча сто пятьдесят раненых! Правда, здесь, в Алнерах, четыреста двадцать, остальные в батальоне выздоравливающих. Так мы называем нашу вторую базу — в бараках.

Кроме школы, клуба, палаток, построили еще четыре землянки на пятьдесят человек каждая.

Вчера приезжал генерал — комиссар тыла фронта и дал нам за эти землянки, за то, что раненые на полу, без матрацев. Приказал ликвидировать Алнеры и организовать постоянно ГЛР в бараках. Очень ругался... Все правильно, только мы не виноваты. Впрочем, дело не в виновности.

III

Итак, мы почти переехали. Многих выписали в часть, в Алнерах осталось человек сто раненых, только в школе и в клубе — на матрацах, на простынях, в стираных штанах и гимнастерках... Очень полезно, когда начальство выдраит. Если по делу.

Госпиталь будет как игрушка. Бараки построены два года назад для большого ФЗО. Баня, прачечная, столовая. ГЛР на тысячу человек и даже больше. Сейчас у нас семьсот пятьдесят. Один барак я выторговал под перевязочные, физиотерапию, парафин, ванные, физкультурный кабинет, лабораторию. Операционную хорошую сделали, будем раны иссекать для вторичных швов — асептика нужна...

Едем с начальником на двуколке. Он правит. Он любит это — править лошадью.

— Такая же у меня двуколка в Устюге была, даже мягче.

Хорошее мирное утро. На горе бараки. Красиво, как на архитектурных макетах.

Заехали на хозяйственный двор, Хаминов отдал лошадь, занялся хозяйством. Я иду в перевязочный барак. Нужно посмотреть, как Канский автоклав устанавливает.

Не дошел до автоклавной. Кричат:

— Самолеты! Самолеты!

Замер: слышен мощный гул, такого еще не было.

Двор уже полон народа — солдаты, сестры и санитары. Доктор Мишнев истошно кричит:

— Уйдите, уйдите, в халатах! В щели!

Вот оно, настоящее. С запада против солнца в правильном строю движется на нас целая эскадрилья самолетов.

Хорошо, что щели нарыты в избытке и бараки стоят не густо.

Кричу:

— Врачи, сестры! Не прятаться, пока раненые не укрыты! Вывести всех из бараков!

Впрочем, едва ли кто меня слышит. Самолеты почти подходят к краю нашего барачного поселка. За ним стоят зенитки.

Приближаются. Зенитки медленно поднимают стволы, стреляют навстречу почти непрерывно. Три передних самолета странно повернулись на крыло, застыли на долю секунды и вдруг ринулись вниз, прямо на батарею.

— Пикируют.

Это Коля. Он встал рядом, на крыльце. Да, пикируют.

— Никогда не видал...

Три огромных хвоста земли взвились и закрыли зенитчиков. И одновременно визг пикировщиков, визг бомб, грохот взрывов... Вспомнил слово: ад.

Не знаю, я представлял его иначе. Мелькнула картина: студенты, первый обход в психиатрии. «Буйные». Огромная комната, маленькие окна с решетками: полутьма. Голые и полуголые женщины. Странные позы, телодвижения, выкрики. Безумные глаза! Ничего человеческого.

Фонтаны земли осели. Храбрые ребята эти зенитчики. Задрали свои зенитки почти вертикально и стреляют навстречу следующей тройке пикировщиков.

Опять визг, грохот, фонтаны...

Уже не пикируют, к нам подходят — путь к станции через нас. Вот сейчас дадут... Взглянул: двор как вымело. Хочу спрятаться, исчезнуть. Коля смотрит на меня: испугаюсь? Нет. Но глупо стоять. Спокойно!

— Присядем, Коля, за крыльцо. Оно кирпичное.

Успели. Выглядываем. «Пронесло?» Вот отделились бомбы.

— з-з-з-З-З-З!!! Б-б-а-х!

Нет, немного.

— Мы неинтересны. Станция.

Вылезли. Уже не опасно — последние над нами.

Сердце все-таки бьется. Держать фасон!

— Высоко, метров тысячу... «Юнкерсы-88». Пикировщики.

Незаметно, чтобы Коля испугался.

Поселок пустой. Окна все выбиты. Пыль еще чувствуется в воздухе. Воронок не видно, наверное, за следующим бараком. Только бы не в щель. Но тихо. Кричали бы.

Обходим барак, чтобы взглянуть на станцию и город.

До вокзала около километра, станция под горой, видно все, как на ладони. Пути забиты составами. Вот там началось! Зенитки бьют, как сумасшедшие.

Самолеты идут в правильном строю, по три. Подлетая, сваливаются набок и пикируют, выходят из пике и летят дальше — на город. Сразу же за ними — следующая тройка. Над станцией сплошная завеса пыли и дыма. Слышны какие-то взрывы, не бомбы. В дыму не видно.

— Снаряды рвутся. Боеприпасы.

Бросили десяток бомб на город — уже далеко, километра за три,— и уходят к горизонту. Городок маленький, зеленый... Фонтаны земли вырастали, как черные деревья... Звук взрывов доходил слабо и поздно, картина почти нереальная.

Все затихло. Только видно, как горят вагоны на путях и изредка взрывается снаряд — удар короткий и нестрашный.

— Пошли смотреть потери.

Три большие воронки. Бомбы упали удивительно счастливо: разворотило угол барака, но там никого не было.

— Хорошо, что ходячие.

— Может, осколками в щелях?

Обходим ближние щели. Люди еще в них, но уже слышны разговоры, некоторые стоят в рост. Даже смех слышен, но неестественный. Бодрятся.

Спрашиваю нарочито бодро:

— Как, солдаты? Получили гостинцы? Есть потери?

Замечаю взгляды: одобряют. Нарочно халат не снимал.

— Ничего, товарищ доктор! Мы стреляные!

Троих все-таки поцарапало. Пустяки! Отправил их с Канским в перевязочную.

Вдруг снова ударили зенитки.

Крики:

— Возвращаются! Они возвращаются!

— По-о-о ще-лям!

И так четыре раза.

После второго раненые побежали в сторону Алнер.

После третьего мы начали судорожно свертываться, грузить узлы на телеги и гнать в деревню.

Два барака были сильно повреждены, пять человек легко ранены...

Если верить солдатам, ноги нужно уносить... Я не верю. Приказ был бы.

Однако в пять часов на грузовике приехал незнакомый капитан и привез приказ эвакуироваться на Козельск, Перемышль, Калугу... «Из раненых сформировать пешие команды. Тех, кто не может идти, везти на подводах. Никого не оставлять...»

IV

Только закрутилась машина сборов — «Фамилия? Рота? Идти можешь?» — прибегает запыхавшийся мальчишка.

— Где тут старший доктор?

— Я старший. Что тебе?

— Эшелон с ранеными разбомбил немец! Побил — страшное дело!

— Где?

— А у разъезда.

— Проводишь на место, парень. Сейчас поедем.

Спросил начальника: можно ехать? Взял четырех санитаров, Канского и Тамару, несколько пар носилок, санитарную сумку. Мальчишку посадили в кабину.

Через четверть часа машина стала. Я огляделся.

Поле несжатой низкой ржи. Редкий кустарник, невысокая насыпь железнодорожного полотна. На пути пять обгорелых классных вагонов с большими красными крестами на стенах. Еще несколько свалились под откос. Около насыпи и на путях чернеют ямы от бомб. Остро пахнет горелой краской. Стелется редкий дым.

Нестройные, слабые крики:

— Ой! Ой! Ой! Пи-ить! Пи-ить!

— Помогите. Помогите, Христа ради...

По всему полю негусто рассыпаны лежащие люди.

Сначала кажется — все неподвижны, трупы. Но потом, приглядевшись, вижу: некоторые ворочаются, поднимают головы... Ага, увидели нашу машину — движение усилилось, приподнимаются, встают. Крики:

— Помогите! Санитары!

— Сю-да!

— Пить!

Сколько здесь людей? Сто, двести? Сколько живых? Что мы можем сделать — горстка медиков? Стоп! Работать.

Шоферу:

— Возвращайся в госпиталь. вези бидоны с водой, вези санитаров, сестер, носилки, перевязку, шины... Да, сначала прямо к начальнику — расскажешь, что видел...

Машина уехала, а мы пошли к путям... Нужно туда, к вагонам... Эти, что расползлись по полю, могут еще подождать, а там...

Страшная картина вблизи. В искореженных, обгорелых и тлеющих вагонах, среди железных балок и перекладин зажаты люди... Нет, уже трупы... Даже трудно поверить — до некоторых нельзя добраться. Нужно резать железо... Изувеченные тела, кровь, почерневшая от огня, остатки повязок и металлических шин. Смрад горелого мяса и краски...

Насыпь, к счастью, невысокая. Некоторые вагоны только сошли с рельсов, другие свалились набок тут же рядом. Видно, скорость перед крушением была невелика. Паровоз неподвижно застыл метрах в трехстах.

Рядом с вагонами на лугу десяток неподвижных фигур. Это те, что выбрались, но потеряли сознание и так остались лежать. Некоторые умерли за эти часы...

Дальше, среди редких кустов полосы отчуждения и зеленого барьера, раненые, пытающиеся двигаться, ожившие при виде нас, кричащие и стонущие. Еще дальше, во ржи, лежащие и сидящие фигуры. Несомненно, живые. Они тоже кричат, не разобрать слов, далеко.

Что делать? Кому помогать? Как? Быстро нужно прикинуть. Время позднее, скоро сумерки... Самолеты-разведчики летают, и со стороны станции слышны взрывы. Дым на горизонте всюду.

Первое, собрать всех в одно место, чтобы вывозить... Осматриваемся: вон там, недалеко от головных вагонов, лощинка, кусты уходят между полосами ржи в сторону от насыпи. От дороги недалеко, по полю можно проехать. Бежим туда с Канским: да, место подходит.

— Товарищи! Собирайтесь, кто может, поближе к этому месту! Отсюда будем вывозить в госпиталь!

— Не-е бойтесь!

Послал двух санитаров — помогать тем, кто может двигаться. Канского, Тамару и еще двух носильщиков взял с собой.

Идем по полосе вдоль вагонов — выбирать живых среди мертвых. На вагоны стараюсь не смотреть: там просто жуткая картина.

Парень с разбитой головой. Видимо, выпал из вагона. Пульса нет, дыхания нет. Мертв. Дальше. Еще один, ранен в голову, без сознания, но дышит.

— Несите!

Унесли. Еще дальше — раненый с шиной Дитерихса, странно подвернутой под себя, сломанной. Черное пятно под ним: кровь впиталась в песок, не растеклась. Глаза открыты.

— Живой?

— Пи-ить...

Пульса почти нет. Шок. Помню наизусть слова Пирогова: «С оторванной ногой или рукой лежит окоченелый на перевязочном пункте неподвижно; но не кричит, не жалуется, не принимает ни в чем участия; тело холодное, лицо бледное, как у трупа; взгляд неподвижен и обращен вдаль, пульс, как нитка, едва заметен под пальцами, с частыми перемежками...»

— Тамара, введи кубик морфия. Коля, укладывай с ребятами на носилки и несите на место сбора... Осторожнее!

Иду к следующему. Лежит, скорчившись, на боку. Обе ноги в шинах Крамера *. до колена. Тоже живой. Двинуться не может, нет сил. Опять шок. Странно.

— Доктур... в живот меня ранило... когда бомбил... силы потерял... выполз, а дальше нет.

Понятно. Скомандовал: «И этого — морфий, нести». (Придется оперировать живот... лапаротомию делать... если доживет.) Когда? Вон их сколько... Законы военной хирургии — «объем помощи от обстановки» Так, чтобы максимум общей пользы. Это значит, если много раненых, — не делать сложных и длительных операций. Помогать тем, кому помощь возможна и эффективна... Жесткие законы — а как иначе?

Еще несколько живых, шоковых, еще несколько уже умерших... Вижу, как к месту сбора сползаются те, кто может передвигаться. Санитары ведут хромых... Коля с Тамарой вводят морфий, укладывают на носилки, подбинтовывают повязки, накладывают новые... Бинты уже к концу подходят... Не рассчитали.

— Николай Михайлович! Смотрите — машины...

---

* Шина Крамера: транспортная проволочная шина для иммобилизации плеча, предплечья, голени.

Выпрямляюсь: да, замечательно! Идут три санитарные полуторки и «змка».

Побежал навстречу, машу рукой — сюда подъезжать...

Из «змки» вышел главный хирург Бочаров и еще незнакомые врачи со шпалами. В санитарках — медицина, носилки.

Докладываю. Слушает внимательно и не торопит... Похвалил скупо.

— Правильно делаете. Здесь товарищи из других ППГ... они возьмут на себя самых тяжелых...

Потом дал инструкции, кому, что и где делать. Четкие, исчерпывающие.

Поразительно, что может сделать желание выжить. Вот лежит ничком сержант с двумя шинами Дитерихса... Совершенно без сил, голова в песке повернута в сторону — только чтобы дышать... Руки выброшены вперед, судорожно вцепились в жиденький кустик ивы... Пульс приличный, только частит. Повернули его на спину. Глаза вытаращенные, дикие. Хрипит:

— Везите скорее... скорее... Он опять прилетит... всех уничтожит... три раза... три раза заходил...

Успокаиваю. Морфий ввели прямо в вену.

Обмяк. Глаза закрыл.

— Как же ты уполз так далеко?

— Уползешь... смерть-то, она... страшная...

Примерно каждый пятый ранен вторично, при бомбежке. Одни сами перевязали раны чем попало, другие не смогли — не умели или нечем.

Наша машина вернулась быстро. Приехало много народа — Чернов, политрук Шишкин. Привезли все необходимое: воду, перевязочные пакеты, шины. Из других госпиталей тоже машины приехали.

Большинство раненых — тяжелые. Ходячие сами ушли вдоль полотна в сторону Сухиничей.

Едем домой с последней машиной, когда совсем стемнело. Везем последних раненых.

Мертвых не собирали. Совестно на душе из-за этого, но что же делать? Нужно думать о живых. Если бы сносить трупы или даже документы собирать — не хватило бы времени дотемна живых увезти. Утешаем себя тем, что завтра жители из соседних деревень похоронят или, может быть, боевые части...

V

В школе работа на полном ходу... Легкораненых вывели на улицу и в землянки, на носилках разложили и усадили вновь прибывших, более тяжелых. Оказалось, что привезли почти сто человек.

Очень осложнилось наше положение в связи с этими ранеными. Хаминов даже проворчал:

— Не мог еще побольше привезти? Есть и другие госпитали — машинные — им и карты... Ладно, ладно, не задирайся...

Это — увидел, что я сейчас взорвусь. Он уже попробовал... Я вспыльчив. Но твердо знаю — в пределах. Могу сдержаться. Сейчас следовало нагрубить. Он отступил.

— Я должен заняться ранеными. Некоторых придется оперировать... Так что ты на меня не надейся при формировании рот и команд. Возьми Чернова.

И отправился в перевязочную.

Началась работа. Примерно так я ее представлял по «Указаниям».

Сначала полагается сортировка. Мы с Любовью Владимировной Быковой — старшей сестрой прошлись по палатам, бегло осмотрели и опросили раненых. Жетонов, правда, не роздали, но списки очередности составили — около сорока человек обязательно следовало посмотреть...

Теперь в перевязочную. Перевязывают три врача: Лина, Лиза, Ковальская. Я — оперировать, если нужно. Тамара — наркоз.

Вот они, настоящие раненые! Как жаль, что нет времени, я бы сделал им обработки!.. «Опять хвастаешь!» Но я знаю, как надо, и сумею!

Некому доказывать. Вот положили на стол солдата с огнестрельным переломом плеча и повреждением артерии. Много крови потерял — переливание бы сделать, а у нас нет.

— Отнимать руку нужно, товарищ. Главные жилы перебиты.

— Что вы, доктор! Куда я без руки? На бабины хлеба?

— Все понимаю, но ничего не поделаешь. Смотри, мертвая она. Синяя, не чувствует, и пальцы не работают. Подвигай пальцами!

Он пытается двигать и, странное дело, ему кажется, что может... Долго приходится уговаривать... Последний довод:

— С такой рукой тебя на звакуацию нельзя направить. Заражение крови будет в дороге. Придется здесь оставить — в местную больницу отдадим...

— Немцам, значит?

— А что делать? Если не веришь и понять не хочешь.

— Режь, черт с тобой!

Делаю свою первую военную ампутацию. «Усечение по месту ранения». Жгут, циркулярный разрез до кости большим ампутационным ножом. (Страшный нож, если незнающему показать!) Рука отпала по перелому. Ассистент щипцами держит торчащий неровный конец плечевой кости, и я отпиливаю его пилой. Перевязываю главные сосуды, усекаю нерв...

— Ослабьте жгут!

Ослабили под простыней, брызнула кровь из мелких артерий. Наложил зажимы, перевязал... Это заняло порядочно времени: надо, чтобы не закровило дорогой, — умрет и не заметит никто. Все. Повязка. Снимаю перчатки, пишу в карточ-

ку... Раненый еще спит. Натягивают на него, сонного, гимнастерку.

— Повязку не закрывай рукавом! Если закровит — чтобы видно было...

Карточку засовываем в карман гимнастерки, застегиваем его на пуговицу. Лучше, если документы при раненых будут... мало ли что может случиться...

— Оперированных собирайте в одну палату. Посмотреть перед самой отправкой.

Уносят его. Первого калеку моего производства.

Лина Николаевна делает обработку ран, только тех, которые особенно плохи: большие, с рваными ушибленными краями, с повреждением костей. Такие чаще всего газовую гангрену дают. Обработки самые необходимые — рассечения. Это просто и быстро.

— На стол! Привязать! Тамара, морфий внутривенно и хлорэтил! Татьяна Ивановна, столик для обработки!

С двух часов ночи начальник стал торопить.

— Давай, начхир, кончай. Все уже готово к отправке пеших. Лежачих нам все равно не на чем везти...

Я поражен.

— А как же... оставлять здесь? А наши кони?

— Нет... делаем все, что можно. Зверев и Шишкин уехали по колхозам — подводы мобилизовывать... Ты же понимаешь, что на двадцати подводах нам не увезти имущество, госпиталь и раненых...

— Ты скажи честно: есть надежда на эти колхозные? Или меня утешаешь...

— Да-да, есть, конечно, надежда. С нашего колхоза уже обещали, готовят... Да и свои подводы будут ждать — все вместе отправятся... Имущество мне жалко, ты пойми... помнишь, как добывали...

Как будто убедительно звучит. Он жестковат, начальник. Уже слышал от него «нетранспортабельных оставлять в больнице...». Но наши — транспортабельные.

Выхожу на крыльцо посмотреть на отправку ходячих.

Ночь теплая и довольно светлая. Вся площадка перед школой шевелится, как муравейник. Разговоры негромкие. Изредка блеснет огонек, и сразу крики:

— Эй ты! Погаси!

— Жизнь надоела?

У выхода из школьного двора — пять подвод, нагружены мешками и ящиками. На первой — сестра Нина с двумя санитарными сумками, сидит, дремлет. Устала. Чернов о чем-то хлопочет... Ему нелегкая миссия выпала — этакая орава... А если немцы налетят? Проверяю, есть ли санитары, взяты ли носилки, запасной материал, костыли. Все как будто предусмотрел Чернов...

Начальник вышел на крыльцо.

— К-о-м-а-н-д-а! С-т-р-о-и-т-ь-с-я! По четыре! Общее командование возлагаю на политрука Шишкина!

Серая масса зашевелилась... Зачем строем? Кто будет его соблюдать? Спросил тихонько... отвечает:

— Только вывести... чтобы пересчитать, старших назначить и показать...

Уже чуть серел рассвет. Можно было разобрать. Странная это процессия... Разношерстные, в шинелях, фуфайках, в гимнастерках, с разрезанными рукавами, с палками, на костылях, с повязками на руках, на голове, некоторые — в опорках, если ботинок не лезет... Построенные по четыре.

Отправилось около шестисот человек.

Больно было смотреть на них. Тридцать восемь километров до Козельска. Как они дойдут — хромые, слабые, сколько дойдет? А посадят ли их там в поезд? Но что делать? Может быть, успеют...

В шесть утра закончили перевязки и операции. Осталось пятьдесят три раненых — половина лежачих. Прооперировали семнадцать человек.

Коридор опустел. Из палат слышны стоны, бред...

Начинаем укладываться. Так или иначе уезжать... Раненые смотрят на наши хлопоты с опаской: не оставим ли их?

Нет, не оставим. У нас машина и еще шестнадцать подвод. Если имущество бросить — можно всех взять.

Смотрю, как девушки свертываются, пакуют ящики... Хорошо пакуют... Где и когда еще будем развертываться... Немцы бросали листовки — начинают наступление на Москву. «Сдавайтесь, через неделю Москва будет взята. Война проиграна!» Глупые листовки пишут.

В семь часов комиссар привел подводы. Много мужиков приехало, около полсотни телег. Всякие телеги, большинство — одноконные, с хомутами и дугами, истинно русские. Лошаденки слабые. Зверев: «Всяких брали, все кого-нибудь свезут». Мужикам обещано возвращение после Козельска.

Началась сутолока погрузки. Осматриваю оперированных — как будто все в порядке. Температуру измерили, высокую отметили в карточке, чтобы посмотрели в первую очередь... Газовая может начаться в любой час. Боли еще должны быть при этом, как в «Указаниях» пишут, но ничего, никто не жалуется. У кого, может быть, и болит — терпят: боятся, что оставим.

Накладываем сена в телеги — благо, его достаточно. Размещаем в каждую по двое лежачих, к ним еще по трое сидячих. Мужики ворчат: тяжело. Ничего, не галопом поедете.

На свои проверенные телеги грузим имущество. Страшно много его накопилось: одеяла, белье, подушки, продукты. Обросли. Готовились зимовать — на тысячу коек. Физиотерапию, ванны готовили... Все к черту теперь...

В девять часов обоз тронулся.

Хамнов с крыльца скомандовал:

— Ну, трогай!

И подумалось по инерции: «С богом!». Уехали. Еще слышен скрип телег и говорок...

Мы задерживаемся ненадолго. У нас машина, мы должны подождать подводы, чтобы погрузить остатки имущества. Еще много его осталось — продукты, палатки, одеяла и... физиотерапия.

Утро ясное и свежее. Мы с начальником сидим в саду на сене под яблоней. Падают желтые листья. Осень. Пора тоски. Странная пустота в голове. Будто кончилось что-то в жизни. Жалуюсь Хаминову.

— Это у тебя реакция после возбуждения. Поспи... пройдет.

— Не хочу спать...

— А я бы выпил сейчас. Выпил бы хорошо... Но нельзя.

Немецкие бомбардировщики полетели с запада. Небольшие группы, и — мимо. Сухиничи уже не бомбят, дальше целятся.

— Смотрите, наш! Куда он прется, один!

Вскакиваем, всматриваемся в небо. Сердце так и рвется — туда, помочь...

Восемь бомбардировщиков летят на восток. Небыстро, невысоко, спокойно. Летят как на обычную работу — долбить станции, дороги. Может быть, и санитарные поезда.

И тут наш тупорылый родной ястребок «И-16». Мчится прямо на этих... Один! Стреляет трассирующими. Пролетел над ними, меж ними... Задымился бы хоть один фашист, упал... Нет, летят. Ястребок повернулся, сделал петлю — и снова. Слышна стрельба — его, немцев. И опять ничего.

— Ну улетай, что ты сделаешь один, улетай!

Кричим, будто он может услышать.

Но он снова делает заход и — прямо сверху пикирует на немцев. Короткая, сильная стрельба — все они стреляют в него... в одного... И так еще раз... и еще...

Он не вышел из пике. Загорелся, черный дым... несколько судорожных движений, и самолет падает в дыму где-то за холмами.

Стоим, растерянные, потрясенные, слезы в глазах.

Они пролетели над нами, как утюги, не нарушив строя...

Будьте вы прокляты!

Нет, никто не поднимал кулаков и не сказал этих слов, мы все не любим слова.., но каждый подумал, уверен. В голове вертится «Безумству храбрых поем мы песню...».

Опять дорога

I

Уезжаем вечером, когда стало темнеть. Начальник садится в кабину, мы залезаем в кузов под зеленый брезент с красным крестом на белом круге. Никого он не защищает, этот крест. Фашисты не признают общечеловеческой морали.

Все ли мы сделали правильно? «Ты — все ли?» Не все. Мне полагалось ехать с ранеными: с тем угрюмым солдатом без руки, с другими, у которых газовая возможна.., а я согласился остаться с начальником. Плохо. Вон что сделал тот парень, летчик... Один на восемь бомбардировщиков. Пять заходов. «Безумству храбрых...»

Под брезентом темно, грустно. Призраки людей, лошадей, машин остаются позади. Так бы ехать и ехать, не думать ни о чем...

Но думать нужно. Заботы. Как-то сдали раненых? А вдруг Козельск тоже разбомбили? До Калуги далеко... Да и Калуга... Вспоминаю рассказы раненых о первых днях войны, об отступлении, когда за день — пятьдесят — семьдесят километров. Неужели и теперь повторится? Нет, не может быть!

К Козельску подъезжаем часов в одиннадцать. Темный, тихий городок, одноэтажные домишки.

Вокзал вяло дымится... Под ногами обломки кирпича, щепки... Все призрачно, замерло...

Разыскали коменданта. Совершенно измученный, с почерневшим лицом человек, охрипший, еле отвечает на вопросы.

— Все. Наработались... Два часа назад отправили последний эшелон... Нет, всех не погрузили — не вошли... Не могли запихать, и времени не было. Думаю, что доедут... мост через Упу уже проехали, благополучно... не разбомбили еще его. Дальше — на Тулу путь цел... Нет, не думаю, чтобы ночью поезд разбомбили... ПЭП? Не знаю...

Поехали дальше — на Перемышль. Не может потеряться наш ППГ на конной тяге...

Да, конечно, я должен был ехать с ними, с обозом. «Поздно сетовать».

Едем еще медленнее. Сидим с Тихомировым у заднего борта — смотрим, боимся своих пропустить. Небо на западе все в сполохах. Стрельба повсюду, кажется, что и впереди тоже... Десант?

Обоз догнали в большом селе Каменка... Они расположились на ночевку, съехали с дороги, и мы чуть не промахнули дальше.

— Ну как? Ну что?

Оказывается, оба обоза соединились в Козельске, недалеко от вокзала, часов в шесть вечера. Бомбежки. Санитарных поездов нет. На скорую руку комплектовали летучки, собирали порожняк или выкидывали грузы из вагонов. Грузили туда только лежачих раненых — сколько войдет. Легкораненых не брали, те пешком в Калугу.

Сколько человек осталось после Козельска? Никто не знает. Хорошо, что всем тяжелым карточки роздали... Для раненого важно, чтобы другие врачи знали: что когда сделали.

Утро 6 октября. Погода плохая. Выхожу во двор — снег. Вот тебе на! Вчера еще было сухо и довольно тепло.

По деревне движение. Все тянутся с котелками, с противогазными сумками к центру жизни — большому двору, где посредине возвышается походная кухня. Над ней, еще выше, Чеплюк — с длинным половником...

А потом опять:

— Выезжать! По коням!

Легкораненых собрали впереди. О строе уже не поминали, могут и «послать»... И считать не стали. По дороге идут наши солдаты. Идут на восток. Маленькими группами или в одиночку. Отступают. Половина без шинелей, без касок, некоторые вообще без всякого имущества.

Но где-то дерутся. Стрельба все время слышна, сплошная, непрекращающаяся.

Обоз растянулся километра на два. Подводы перегружены, медицина идет пешком.

Вечером подъехали к Калуге. Ночевали в хорошем домике. Хозяйка принесла соломы, рядном застелила.

— Неужто немцы придут? Как же это вы допустили немцев до самого русского сердца?..

II

Третий день едем по старой Калужской дороге... Екатерининский тракт, широкий, обсаженный березами в два ряда с каждой стороны... Высокие мощные деревья явно состарились, но еще крепкие. С каждого картину пиши. Несколько наезженных колей — для телег, не для машин... По бокам между деревьями пешеходные тропинки... Листья не все опали, и, когда подсвечивает солнце, красиво... Задумчивая красота...

17 октября. Утро. Мы въезжаем в Москву через Калужскую заставу.

При входе в город встретили батальон ополчения, идущий защищать Москву. Длинная колонна по четыре, в светлых новых, еще не обмятых шинелях. Пожилые мужчины или просто старые с очень разными лицами идут не в ногу. Без вещей. Наверное, еще и не ходили вместе. Интеллигенция, рабочие, освобожденные от военной службы по язвам желудка, болезням глаз, туберкулезу легких. Винтовки как-то странно торчат за плечами. После каждой роты — интервал. В последнем ряду справа шагают сестрички с санитарными сумками в таких же новых шинелях и пилотках.

Мне странно видеть Москву в ее новом обличье. Странно и страшно.

Народу мало. Магазины закрыты. Железные жалюзи спущены на витринах. Суетятся какие-то отдельные личности. Складываются пожитки, увязываются на тачки, на детские коляски. Кое-где грузятся машины — выносят из квартир разный скарб и ценный тоже: рояль видел. Возле стоят женщины и смотрят с презрением, зло. Некоторые уходят с узлами и рюкзаками за плечами, ведут закутанных в шали детишек, тянут импровизированные колесницы...

Мы едем по узеньким, кривым улочкам южной окраины. Они застроены одноэтажными и двухэтажными домиками, кирпичными и деревянными, с подвалами.

В одиннадцать часов изо всех рупоров раздались позывные, и было объявлено о речи секретаря ЦК, МК и МГК партии А. С. Щербакова.

Мы выслушали ее на ходу.

Щербаков объяснил сложность обстановки, создавшейся на подступах к Москве. Опроверг ложные слухи. «...за Москву будем драться упорно, ожесточенно, до последней капли крови».

Мы вздохнули с облегчением.

Проехали краешком Москвы на Рязанское шоссе и потянулись на восток, на Люберцы. Там будем ночевать.

«Правда» за 16 октября. Враг угрожает Москве. В сводке: «Положение на Западном направлении фронта ухудшилось...»

«Враг продолжает наступать — все силы на отпор врагу!»

Егорьевск

I

Мы в Егорьевске, почти за сто километров от Москвы. Теперь разворачиваемся.

Время безделья прошло, и от этого легче.

Оказывается, мы, ППГ 2266, вышли из отступления с честью, имущество почти все вывезли, никого из тяжелых не бросили, раненых эвакуировали. Что много разбежалось,— об этом не упоминают.

ПЭП наш перешел во фронтовое подчинение, потому что наша 28-я армия перестала существовать. Где главный хирург Николаев и весь санотдел, пока неизвестно.

Нам дали повышение. Будем выполнять функции госпиталя для раненых средней тяжести.

Вчера вечером нас привезли на машинах. Обоз еще будет тянуться дня два. Выгрузили в общежитие техникума. Я получил отдельную крохотную комнату. Кровать с сеткой и даже радиоточка. Все, что передают, кажется таким родным, что слушал бы и слушал...

Рядом по коридору живут все медики.

Здание эвакогоспиталя, что мы получили, рассчитано на 300 коек, в трехэтажной школе. Все сделано по высшему классу: огромная столовая, операционная, перевязочная, санпропускник с душевой, смотровой, раздевалкой, даже отравленных ОВ можно принимать... Мы развернули при этом сортировку на сто лежачих мест и — сам черт нам не брат. Уже шоковую палату спланировали и палату для газовой инфекции.

С работой не очень торопят. Егорьевск стоит на отшибе. Раненых, видимо, не так много...

II

Больше отступать некуда. Под Москвой идут тяжелые бои. Жуков назначен командующим Западным фронтом. Дерутся на дорогах к Москве. Уже сданы Можайск, Калинин и Волоколамск.

Сегодня мы принимаем раненых. Их привезут на санлетучке, и мы с вечера ждем: нет и нет. Беспокоимся, не разбомбили ли. Но связь действует, говорят, задержка в пути.

Рябов до блеска выдраил свою баню, выстроил полк пожилых дружинниц с мочалками, которые должны вымыть солдат как надо. Приготовлены всякие приспособления: под ноги, под шины, клеенки, чтобы повязки не замачивать,— все Бочаров насоветовал.

Любовь Владимировну Быкову назначили старшей сестрой в хирургическое отделение вместо Сони, которая добилась перевода в полк. «Любочка», как мы зовем Быкову за глаза,— человек сложный, любит все делать по-своему, но порядок у нее идеальный, энергии — море, командовать — генерал. При этом знания, как у врача. Двадцать лет стажа фельдшера «скорой помощи». За ней я буду, как за каменной стеной.

И еще — интеллигентка, большой опыт жизни, можно интересно поговорить.

В сортировке все готово, ошибки учтены.

Старшая операционная сестра — Зоя Родионова. Немножко нервная девушка, но в работе быстрая и руки хорошие. Тамара у нее главный помощник. Есть и еще одна — маленькая, худенькая Маша Полетова. Бригада отличная. У них тоже все готово: стол накрыт — мойся и работай. Лампа над операционным столом 500 ватт! Перевязочная, правда, маловата.

Начальник ходит солидный, в новом халате.

В пять утра наконец загудели огромные санитарные автобусы. Быстро разнеслось — в сортировке, на кухне, даже, наверное, на конюшне:

— Привезли!

— Привезли!

Все сразу пошло, как по-писаному. Разгрузка, горячий чай, сортировка, раздевание.

Вот они, раненые из-под Москвы. Они устали и измучились в летучке. Прибыли к нам из армейских ППГ — настоящих полевых. Ранены два — пять дней назад.

Половина лежачих, но раненых с шинами Дитерихса не видно — их отобрали прямо на станции. По карточкам — ранения средней тяжести и просто легкие.

Прекрасно они одеты, эти московские солдаты. Нет, немец нам не страшен.

Раздевание оказалось сложным. На каждом солдате шинель, шапка, подшлемник, ботинки с двумя портянками — байковой и суконной, рукавицы теплые. Ниже — ватный костюм — фуфайка и штаны. Еще слой — теплое белье. У некоторых под ним еще простое белье. И шарфы неформенные домашние — «из подарков», говорят.

Женщины-раздевальщицы радостно похохатывают:

— Как кочаны капусты!

— Как на фронте дела?

— Жмет... страшное дело!

Спрашивать, наверное, не следует. Раненые склонны к пессимизму. Но нет:

— Воевали летом?

— Ну, а вы?

— Мы-то? Мы... мы стоим. Стоим, уперлись.

Мужики не любят громких слов. Никто не сказал: «Стоим насмерть».

— Как потери?

— Не очень большие. Зарылись в землю.

— Воевали летом?

— Больше свеженькие. Почти все свежие. Из эшелонов и прямо в оборону.

За два захода привезли сто тридцать пять человек. Все раненые обработаны, и большой хирургии от нас не требовалось. Но все же оперируем — рассекаем раны, если сделаны только «пятачки» *, удаляем осколки и пули, когда их удается нащупать. Пунктируем грудь, чтобы отсосать гемоторакс.

Как жаль, что у нас нет рентгена!

Заканчиваем перевязки около десяти вечера. Не быстро, но терпимо. Все довольны. Поработали для обороны столицы.

III

Прошли праздники. Идут жестокие бои под Москвой.

Сталин замечательную речь произнес, провел парад. Все это так здо́рово, что и сказать нельзя.

Только бы выстояли! Как это у него сильно сказано:

Враг не так силен, как изображают его некоторые перепуганные... Еще несколько месяцев, еще полгода, может быть, годик, и гитлеровская Германия должна лопнуть под тяжестью своих преступлений. Пусть вдохновляет вас в этой войне мужественный образ наших великих предков... Всех русских героев перечислил — от Невского до Кутузова.

Сумел вдохнуть уверенность в победе.

Похоже, что наступление немцев остановлено.

Каждый вечер слушаю: «Идет война народная...». За душу берет. На всю жизнь запомнится.

(Продолжение следует)

* «Пятачок» — нерадикальная обработка раны, иссечение небольшого участка только кожи.

КУРСЫ «ГОТОВЬТЕСЬ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ»
Семинар по русскому языку

Отдел ведут кандидат филологических наук В. ДЕРЯГИН, кандидат филологических наук Л. СКВОРЦОВ и З. ЛЮСТРОВА.

КАК ПРАВИЛЬНО?

ГРАЖДАНИНА ЖУКА..?

В современном русском языке есть правило: русские и иноязычные фамилии, которые оканчиваются на согласный звук, Ь и Й, склоняются, если они относятся к мужчине, и не склоняются, если относятся к женщине: **Я встретил Ивана Ткачука, пошел к Петру Киселевичу, работал с Василием Ковалем,** но: **получил письмо от Анны Ткачук, звонил Тамаре Киселевич, говорил о Марии Коваль.**

Однако, когда фамилия совпадает по форме с названием животного или неодушевленного предмета, то при склонении возникают непривычные сочетания: **у товарища Коня, у гражданина Жука.** Здесь иногда начинают действовать не грамматические правила, а вкусовые, эстетические мотивы. Поэтому в некоторых случаях, главным образом в официально-деловой речи, стремятся сохранить исходную форму фамилии. Пишут: **наградить профессора Жук, присвоить звание заслуженного артиста Сергею Васильевичу Гусь** и т. д.

В других стилях и жанрах литературного языка, а особенно в его устной форме, мужские фамилии типа Конь, Жук склоняются.

РЖАВЕТЬ ИЛИ РЖАВЕ́ТЬ?

В современной разговорной речи и в нелитературном просторечии по аналогии с такими глаголами, как **белеть, синеть, зеленеть,** широко встречается ударение ржаве́ть, а также заржаве́ть, заржаве́вший и т. п.

Такое ударение неправильно. В литературном русском языке этот глагол имеет постоянное ударение на 1-м от начала слоге: **ржа́веть, ржа́веет, ржа́вел** и т. п.

Это закрепленное ударение (соответственно исходному **ржа́**) сохраняется во всех однокоренных словах — **ржа́вый, ржа́вчина, ржа́вость, ржа́вление** и т. п.

СОГЛАСНО ЧЕРТЕЖУ ИЛИ СОГЛАСНО ЧЕРТЕЖА?

Еще в XVIII веке, когда предлог **согласно** начал широко употребляться в официально-деловой речи, он имел специфическую окраску канцеляризма. В деловых бумагах того времени можно встретить три варианта употребления этого предлога: **согласно с чем, согласио чего** и **согласно чему.** Литературным языком усваивается только сочетание **согласно** с дательным падежом. Эта конструкция наиболее распространена в произведениях писателей XIX века, например: «Она предалась вся безраздельно, согласно закону своей нравственной природы, чувству дочерней любви» (С. Т. Аксаков. «Семейная хроника»); «Я несколько отодвинулся от стены и, согласно рыцарским правилам нашего базара, тоже положил руки в карманы» (В. Г. Короленко. «В дурном обществе»). Употребление предлога **согласно** с родительным падежом и в языке XIX века и в наши дни оценивается как канцелярское. В современном литературном языке нужно употреблять этот предлог с дательным падежом: **согласно чертежу, согласно приказу** и т. п.

ЯИЧНИЦА ИЛИ ЯИШНИЦА?

Часто вызывает споры произношение сочетания **чн.** Как следует говорить: яичница или яишница, булочная или булошная и т. п.?

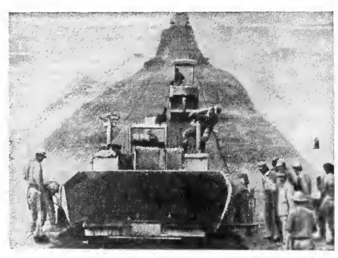
Сочетание **чн** произносится, как, правило, в соответствии с написанием: например, **точиый, прочный, дачный, вечный, античный** и т. п.

Однако в современном литературном языке в некоторых словах на месте **чн,** согласно нормам старого московского произношения, употребляется сочетание **шн**—произносится конешно, скушно, яишница, скворешник, девишник. Сочетание **шн** произносится также в женских отчествах, имеющих окончание **ична:** Саввишна, Ильинишна, Фоминишна, Никитишна и тому подобных. В ряде случаев допустимо произношение обоих сочетаний — булочная и булошная, сливочный или сливошный, молочный и молошный, коричневый и коришневый.

Следует отметить, что в новых словах произносится только сочетание **чн:** маскиро́вочный, пото́чный, съемочный, ленточный и т. д.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации



АВТОДОРОГА ЧЕРЕЗ САХАРУ

В полутора тысячах километров к югу от города Алжир, в мертвой пустыне, 800 молодых воинов Алжирской народной армии ведут ожесточенную схватку с силами природы. Идет строительство Транссахарской магистрали. Температура ночью опускается почти до нуля. К началу смены, в 4 часа утра, с трудом заводятся остывшие за ночь мощные двигатели тяжелых машин. Особо трудный этап строительства — преодоление на высокогорном плато Тадемаит трехкилометрового участка, покрытого скалами из вулканических пород. Чтобы убрать скалы с дороги, пришлось потратить 120 тонн взрывчатки.

По подсчетам экспертов ООН, прокладка первого, четырехсоткилометрового участка должна была занять 36 месяцев.

Строительство дороги началось 16 сентября 1971 года в 64 километрах южнее оазиса Эль-Голеа. 26 апреля 1973 года — на 16 месяцев раньше намеченного срока — был достигнут оазис Айн-Салах. Прибывшие на торжественное открытие трассы главы государств Алжира, Мавритании, Мали и Нигера дали старт следующему, шестисоткилометровому участку пути на Таманрассет. От этого города на юге Алжира в будущем дорога африканского единства протянется в Мали и Нигер. На снимке — укладка покрытия дороги.

ЭЛЕКТРОМОТОР В ПЕКЛЕ

Инженеры компании «Дженерал электрик» (США) построили электродвигатель, успешно работающий при температурах до 730 градусов Цельсия. На его ротор намотана проволока из серебряно-палладиевого сплава в окисной оболочке. Такую проволоку делают, пропуская через волочильный стан пруток из серебряно-палладиевого сплава в трубке из сплава никеля. Затем никелевую оболочку окисляют, нагревая проволоку на воздухе до 1 100 градусов. Возникающая при этом окись никеля служит изоляцией обмотки. Эта изоляция не боится высоких температур, напротив, при нагревании становится еще прочнее.

СТРОЙМАТЕРИАЛ ИЗ ЗОЛЫ

Государственным комбинатом строительных материалов в городе Нобице (ГДР) совместно с Лейпцигским энергетическим институтом разработан и освоен на практике метод производства пустотелых строительных блоков с использованием золы бурого угля вместо цемента. В 1972 году комбинатом было сэкономлено около 30 тысяч тонн цемента.

КРОВЬ ДАЛЕКИХ ПРЕДКОВ

В кровеносных сосудах мумии индейского мальчика обнаружены хорошо сохранившиеся красные кровяные тельца — эритроциты. Мумифицированное тело пролежало 2 тысячи лет в соляных пещерах штата Кентукки, прежде чем было исследовано биологами Пенсильванского университета. Тщательный анализ показал, что сохранившиеся эритроциты имеют обычную форму двояковогнутой линзы и перемешаны с белыми кровяными тельцами. Эритроциты сохранили не только форму, но и цвет.

Уникальность находки состоит в том, что до сих пор еще не удавалось обнаружить столь хорошо сохранившиеся кровяные клетки в системе кровообращения. Более того, при исследовании нескольких сот древнеегипетских мумий, проведенном в начале двадцатых годов, кровяные клетки вообще не были найдены. Их обнаружили лишь в остатках мышц одной мумии из Египта, возраст которой 2 600 лет, и в мумии из Перу, датируемой 700-м годом нашей эры. Более точно определить характер клеток тогда не удалось. Находка американских биологов позволяет установить, какая кровь была у предков современного человека.

ПОЛИРОВЩИК-ПЫЛЕСОС

Пыль, накапливающаяся в воздухе при обработке абразивными шкурками деревянных или окрашенных поверхностей, представляет серьезную опасность. Во-первых, она вредит здоровью, во-вторых, способна самовоспламеняться. Самовоспламенение пыли в воздухе — это взрыв большой разрушительной силы.

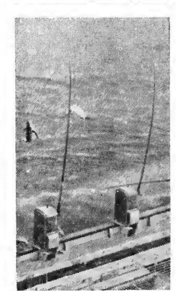
Американская фирма «Хатчинс» демонстрировала на выставке в московском парке «Сокольники» безопасные аппараты для обработки деталей абразивной шкуркой. Эти инструменты, напоминающие по внешнему виду утюги, работают от сжатого воздуха, который приводит в действие вибратор и вмонтированный в «утюг» миниатюрный, но мощный пылесос. Вся пыль, образующаяся при работе, скапливается в специальном пакете. Если это пыль от шпаклевки или краски, то ее можно использовать вторично, разведя соответствующими растворителями.





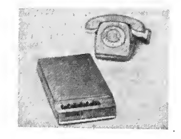
УДОЧКА-АВТОМАТ

Одна японская фирма разработала удочки-автоматы, точнее говоря, настоящие рыболовные машины, которые сами выполняют все операции лова. Эти машины без труда управляются с рыбами весом до тридцати килограммов, что одному рыбаку было бы не под силу. Указывают, что каждая такая машина ловит вдвое больше рыбы, чем самый опытный рыбак. Новый автомат предназначен для промысла тунца.



ЯПОНЦЫ ПОДРОСЛИ

Как сообщает японская статистика, население Японии заметно подросло. По сравнению с 1967 годом мальчики четырнадцати-пятнадцати лет стали выше в среднем на 8,8 сантиметра и прибавили в весе 6,9 килограмма; девочки соответственно подросли на 5,3 сантиметра и весят больше на 6,4 килограмма.



«МАРСИАНИН» НА АВТОСТРАДЕ

Бензозаправочные станции, сконструированные и выпускаемые французской организацией «E.C.I.», работают во многих странах мира. На выставке «Автосервис-73» в Москве «E. C. I.» — демонстрировала электронные счетчики горючего со светящимися цифрами. Счетчики выделены из самой бензоколонки, они как бы приблизились к покупателю бензина. По мнению дизайнеров, шарообразная форма счетчиков наиболее отвечает функциональным и эстетическим требованиям.



ПОСТРОИЛ И ПОЛЕТЕЛ

Американский инженер Кен Рэнд из города Хантингтон-Бич (Калифорния) самостоятельно построил из дерева и пластмассы самолет весом всего 139 килограммов. У его машины довольно высокие летные качества: при мощности двигателя всего 36 лошадиных сил (от малолитражного автомобиля) самолет развивает максимальную скорость 275 километров в час и покрывает без дозаправки расстояние 1 200 километров.

«ТЕЛЕФОННЫЙ КОМПЬЮТЕР»

Прибор с таким названием появился в ФРГ и сразу же привлек внимание владельцев телефонов. Это электронное устройство облегчает пользование телефоном. Сначала набирают нужный номер, даже если в трубке слышны гудки «занято», нажимают на одну из пяти клавиш накопительного устройства и на клавишу «автомат». Набор номера будет производиться автоматически до тех пор, пока абонент не освободится, о чем прибор сообщит владельцу телефона. Автомату можно задать до пяти номеров, и он будет по очереди их обзванивать.

ЭКСКУРСИЮ ВЕДЕТ МАГНИТОФОН

В картинной галерее Мюнхена проводится любопытный эксперимент. Посетитель может взять напрокат кассетный магнитофон, на ленте которого записаны сведения об экспонируемых картинах, а также короткие рассказы об их создателях.

Поскольку запись прослушивается через наушники, в зале царит абсолютная тишина, к тому же отпадает необходимость в услугах экскурсовода. Если эксперимент завершится успешно, экскурсоводов полностью заменят электронные гиды.

Во Франции магнитофоны с записью пояснений экскурсовода предлагаются туристам, желающим осмотреть порт Гавра. На маршруте осмотра расположено пять обзорных площадок, и магнитофон подробно объясняет, что видно с каждой из них.

Единственный недостаток такой системы — магнитофон не может ответить на вопросы, возникающие у любознательных туристов.



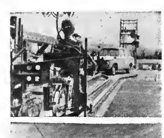
НАСКОЛЬКО БЕЗОПАСНА ЕЗДА НА ВЕЛОСИПЕДАХ!

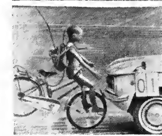
Этот вопрос в течение двух лет изучали японские инженеры в исследовательском центре велосипедной промышленности. Для воспроизведения в лабораторных условиях различных видов аварий, в которые может попасть велосипедист, они создали оригинальную испытательную установку.

Велосипед разгоняется при помощи толкающей платформы, прикрепляемой к его заднему колесу, и движется вдоль направляющих рельсов длиной 10 метров. Роль велосипедиста, естественно, выполняет манекен. У края разгоняющей установки велосипед отделяется от платформы-толкача и наезжает на препятствие. Во время испытаний исследуется прочность велосипеда, определяется сила воздействия, которому подвергается велосипедист, а также изучаются методы, которые позволили бы свести к минимуму повреждения, получаемые человеком и машиной.

Скорость велосипеда в конце разгона измеряется с помощью специальных датчиков, а столкновение регистрируется камерой для скоростной киносъемки. Провода, по которым сигналы поступают на измерительную и записывающую аппаратуру, подсоединяются к голове манекена, а также к вилке передней оси и к раме велосипеда.

Имитируются самые разнообразные варианты дорожных происшествий: наезд велосипеда на низкие и высокие препятствия, столкновения со встречными автомобилями под различными углами соударения.





Сейчас, когда закончились испытания как на «взрослых» манекенах, так и на «детях», можно сделать ряд выводов.

В случае низкого неподвижного препятствия (высотой около 8 сантиметров) ни машина, ни велосипедист опасности не подвергаются, и велосипед просто переезжает через это препятствие. С увеличением высоты препятствия (до 18 сантиметров и выше — до втулки переднего колеса) манекен опрокидывается навзничь. Если же велосипедист наезжает на препятствие, высота которого выше уровня втулки, то он вылетает из седла, описав в воздухе параболу.

Практически при любых столкновениях передняя вилка получает более или менее серьезные повреждения.

Ускорение, приобретаемое головой велосипедиста при сильном толчке, настолько велико, что столкновение закончится трагично, если не предпринять специальных мер безопасности.

ПАЯЛЬНИК С АВТОНОМНЫМ ПИТАНИЕМ

Внешне этот электропаяльник, выпускаемый в Англии, ничем не отличается от обычных. За одним лишь, но весьма существенным исключением: у него нет провода для подключения к сети. Источником энергии для паяльника служат аккумуляторы, размещенные в рукоятке. Правда, энергии их хватает всего на 60 паек. Для подзарядки паяльник ставят в подставку, где находится соединенный с сетью выпрямитель. Отсутствие провода облегчает работу с паяльником.



ЛОДКИ ИЗ ГДР

Сейчас в ГДР выпускается восемнадцать моделей маломерных спортивных судов из полиэфирного стеклопластика. Пластмассовые лодки не требуют ежегодного смоления, окраски, они легче и прочнее традиционных деревянных. Случайные повреждения корпуса можно быстро починить специальной эпоксидной шпаклевкой. Некоторые из имеющихся моделей предназначены для установки паруса.

ЛАЗАЮЩИЙ ЭКСКАВАТОР

Итальянская фирма «МОРО» демонстрировала на выставке в Москве шагающе-лазающий экскаватор «Камо 3Х», сконструированный специалистами фирмы.

О «способностях» экскаватора говорят снимки на цветной вкладке: «Камо 3Х» может работать на крутых склонах, неудобно расположенных маленьких площадках. Экскаватор может сам забираться на откосы и залезать в кузов грузового прицепа.

КРОВЬ И КРИМИНАЛИСТИКА

На всем земном шаре не существует двух людей с одинаковыми отпечатками пальцев. Об этом осведомлены не только криминалисты, но и преступники. Не удивительно, что мало-мальски начитанный грабитель «работает» в перчатках. Сотрудники Скотланд-Ярда предлагают создать особую картотеку, где будут собраны данные о группе крови всех известных преступников. Кроме всем известных четырех групп, которые строго учитываются при переливании крови, кровь можно охарактеризовать точнее по составу содержащихся в ней белков. Метод электрофореза позволяет четко выделить еще 12 различных групп крови. С учетом этих новых групп кровь каждого человека оказывается достаточно редкой. Так, доказано, что наиболее часто повторяющиеся комбинации могут встретиться только у семи человек из каждой тысячи. Но возможны и более редкие комбинации, которые могут быть лишь у одного из миллиарда людей. Специалисты английской уголовной полиции считают, что по пятну крови преступника можно будет узнать так же уверенно, как с помощью дактилоскопии.

СЕЛЕНОЛОГИЯ НА ЗЕМЛЕ

В индийском штате Махараштра находится единственный на Земле метеоритный кратер в базальте. Он имеет вид круглой впадины диаметром почти в 2 километра и глубиной в 150 метров. Полтора столетия геологи спорили о том, как возник кратер, имеет ли он вулканическое или же метеоритное происхождение. Конец спорам положили исследования геологической службы Индии. Три пробных бурения показали, что возраст кратера не превышает 50 тысяч лет. Вулканическая деятельность в этом районе прекратилась в начале третичного периода, то есть на десятки миллионов лет раньше. Существование метеоритного кратера в базальте дает уникальную возможность проверить, не покидая Земли, гипотезы о происхождении лунных кратеров.

О сходстве земного и лунных кратеров говорит следующий факт. При бурении ученые обнаружили шарики из расплавленного при ударе стекла и сравнили их с аналогичными шариками, доставленными с Луны. Химический состав и строение их оказались очень похожими. Исследования уникального кратера помогут лучше понять природу процессов, происходящих на Луне.

МЕТКА НА ВСЮ ЖИЗНЬ

Из-за усиленного промысла численность североамериканских омаров, которых ловят на севере атлантического побережья США, сильно упала. Ежегодно вылавливается около 90 процентов взрослых животных. Биологи, разрабатывающие меры по охране и разведению этих крупных ракообразных, заинтересованы в том, чтобы проследить за передвижением омаров по морскому дну. Но как пометить выбранных для наблюдения животных? Проволочные кольца-метки легко теряются и плохо различимы в сумерках подводного царства.

Биологи, работающие на государственной станции по разведению омаров в штате Массачусетс, поймав нескольких мутантов красного цвета (они очень редки — лишь один омар из нескольких миллионов имеет такую экстравагантную окраску), смогли закрепить этот цвет панциря в потомстве. Омары с такой генетической меткой, выпущенные на свободу, всюду движутся вместе со своими немечеными собратьями. Аквалангисты хорошо различают меченых раков на фоне дна.

ЦВЕТНОЙ РЕНТГЕН

На обычном рентгеновском снимке можно различить от 30 до 100 градаций серого цвета при переходе от совершенно черных к ярко-белым деталям изображения.

В результате десятилетней научно-исследовательской работы бухарестские медики в содружестве со специалистами по фотографии и электронике смогли внести в рентгеновское изображение цвет. На цветных рентгеновских снимках переходы между плотными и прозрачными деталями картины изображаются различными цветами и их оттенками, поэтому значительно увеличивается информативность снимка: на рентгенограмме, сделанной по новому способу, можно различить 10—20 тысяч градаций. Четкость снимка возрастает. Новый метод запатентован в нескольких странах.

Вверху слева на цветной вкладке — цветная рентгенограмма шейных позвонков в сравнении с обычным снимком.





3

1

2





4





1. Шагающе-лазающий экскаватор «Камо-3Х».

2. Цветной рентгеновский снимок в сравнении с черно-белым.

3. Лодки из смолистого стеклопластика.

4. Омар, «меченый» красным пигментом.



СОСНОВАЯ КАПЕЛЬ

Если бы исчезли хвойные деревья, пропала бы ианифоль. Многие привычкые вещи отказались бы нам служить. Расплылись бы чернила в тетрадях, потусинели типографсиие ираски, боксеры на ркнге стали бы падать, словно начинающие ионьиобежцы, погасли бы огни телевизоров и лампы радиоприемнииов. .

Здесь вы видите иадры из цветного научно-популярного фильма «СОСНОВАЯ КАПЕЛЬ».

Автор сценария и режкссер-оператор Б. Сломякский, научные ионсультанты иандидат технichесиих наук Л. Гордон и иандидат историчесиих наук И. Марченко.

Производство иаиностудии «Центрнаучфильм». (См. стр. 105).



1



3

2



4





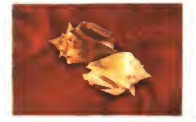
5 9

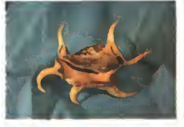
6 10

7 11

8 12













Все эти раковины хранятся в Морском музее в Клайпеде. На фото сверху вниз:

Cassis tuberosa — королевский шлем (Карибское море).

Strombus pugilis. На заднем плане — раковина обычной расцветки. На переднем — альбинос, одна из самых уникальных раковин (Куба).

Lambis chiragra — морской паук (Тихий океан).

Trochus niloticus (Индонезия). Вблизи — перламутровая раковина.

Cypraca servus — перламутровая раковина (Карибское море), Spondylus americanus (Венесуэла) и ядовитые конусы с Австралийских побережий.



Самые большие в Европе дюны. Нида. Куршская коса.



Памятник воинам-освободителям в Неринге. Паланга. Пирс. ▽



У НАС В ГОСТЯХ ЛИТОВСКИЙ ЖУРНАЛ «МОКСЛАС ИР ГИВЯНИМАС»

Развивающаяся научно-техническая революция рождает небывалый интерес к научным знаниям. Мы можем судить об этом и на примере нашего журнала. Лет шестнадцать тому назад тираж журнала ограничивался несколькими десятками тысяч экземпляров. Потом перевалил за сотню тысяч. И сейчас достиг 175—180 тысяч экземпляров. Для республики, в которой живет больше трех миллионов человек, это не так уж мало.

Шире, богаче, разнообразнее стали интересы наших читателей. Это мы узнаем из редакционной почты, в этом убеждаемся на встречах с читателями. Это еще одно доказательство того, что прогресс науки и техники меняет характер труда, что растет уровень знаний людей всех профессий.

Направление нашего журнала — естественнонаучное. Но значительную его часть занимают общественные науки, вопросы политики партии, экономики, философии. Особенное внимание мы обращаем на атеистическую пропаганду. Формированию материалистического мировоззрения у читателей способствует и ознакомление его с достижениями науки в областях генетики, геологии, медицины или в завоевании космоса. Отличительная черта нашего издания в том, что читатель получает информацию из первых рук: о достижениях науки и техники рассказывают сами ученые, специалисты в различных областях знаний. Каждый год многочисленный отряд наших авторов — академиков, профессоров, докторов и кандидатов наук пополняется новыми учеными, пробующими свои силы в трудной, но важной сфере общественной деятельности — популяризации науки.

Показывая читателям роль и место новейших достижений науки и техники в ускорении прогресса, раскрывая общественную роль науки и связанные с этим социальные и моральные проблемы, журнал принимает участие в выполнении грандиозной программы построения коммунистического общества, в выполнении решений XXIV съезда КПСС.

Антанас ВИРШУЛИС, заместитель главного редактора журнала «МОКСЛАС ИР ГИВЯНИМАС» («НАУКА И ЖИЗНЬ»).

РАЗГОВОР О БАЛТИЙСКОМ МОРЕ

Доктор географических наук Витаутас ГУДЕЛИС, вице-президент Международной комиссии по изучению морей Северной Европы.

Современная Балтика — небольшое и неглубокое море. Его длина — 1 360 километров, а ширина (между Ленинградом и Стокгольмом) — около 650 километров. Самое глубокое место — Ландсортская впадина (459 метров). Средняя глубина моря — 86 метров.

Больше 250 рек впадает в Балтийское море. Самые крупные: Нева, Даугава, Неман, Висла, Одер. Датские проливы, соединяющие море с Атлантическим океаном, не очень широки и глубоки, а реки ежегодно приносят массу пресной воды (до 450 кубических километров). Поэтому в Балтийском море вода не такая соленая, как в океане.

Датские проливы — это как бы большой биологический фильтр. Не все морские организмы в состоянии выплыть из Балтийского моря или проникнуть в него. Богаче морскими организмами южная часть Балтики, где вода более соленая.

Балтийское море богато рыбой. Улов достигает в среднем от 300 до 400 тысяч тонн в год. Наиболее рыбными считаются Рижский и Куршский заливы.

В море живет не менее 100 видов рыбы. Рыбаки промышляют салаку, или, как ее называют, сельдь Балтийского моря, кильку, камбалу. Ловятся в Балтике также угри и лососи. Значительная часть улова — пресноводные рыбы: судак, налим, сиг, окунь. Очень любопытна балтийская рыба, которую местные рыбаки называют морской щукой. Она около метра длиной, тоньше, чем щука, с узкими челюстями. Иногда в Балтику заплывают редкие гости: рыба-меч, акулы и дельфины. Встречаются и другие океанские рыбы — сердела из Атлантики, чернобокая треска и рыба-пила.

В Балтийском море много видов бурых, красных, зеленых, а также сине-зеленых водорослей. На более мелких местах растут зеленые, глубже — бурые, еще глубже — красные водоросли. Когда цветут сине-зеленые водоросли и море спокойно, оно, словно ковром, покрыто слизистой пленкой. Меньше всего водорослей в Ботническом заливе. По его берегам можно встретить характерные для озерных берегов и болот камыши, тростник. Морская трава кое-где образует сплошные подводные луга. У берегов Дании биомасса морской травы составляет 24 миллиона тонн! Это огромный резерв биохимического сырья. Водоросли — ценное сырье для фармакопии, для пищевой и химической промышленности. К сожалению, флора литовского побережья еще мало изучена.

Исследованиями установлено, что на дне центральной Балтики сосредоточено немало железо-марганцевых желваков, так называемых конкреций, из которых можно добывать марганец. В некоторых морских глинистых осадках встречаются концентрации редких элементов. В прибрежных участках юго-восточной Балтики таятся богатые залежи редких тяжелых минералов, особенно ценных для цветной металлургии. Кроме того, на дне побережья залегают янтареносные слои. Есть основания предполагать, что в юго-восточной части Балтийского моря залегает нефть.

Берега Скандинавии в основном состоят из кристаллических пород, они изрезаны заливами и фиордами и усеяны тысячами маленьких островков. Южные и восточные берега выровнены, с песчаными пляжами и дюнами. Северный берег Эстонии обрывистый, из известняков и других скальных пород.

Замечательной красотой славится Куршская коса — украшение Балтики.

Балтика — международное море. Здесь пересекаются многие морские пути, соединяющие такие крупные портовые города, как Ленинград и Хельсинки, Стокгольм и Рига, Клайпеда и Копенгаген, Таллин, Гданьск, Щецин, Росток и многие другие.

Густая сеть больших и малых рек соединяет Балтику с огромными площадями суши. Бассейн Балтийского моря занимает 1 595 тысяч квадратных километров (эта площадь в 24 раза превышает территорию республики).

Еще не так давно, лет сто назад, реки Балтийского бассейна несли в море чистую, пресную воду. С середины XIX века в связи с бурным развитием промышленности, транспорта, ростом городов, развитием земледелия (особенно с применением минеральных удобрений) началось с годами все возрастающее загрязнение рек различными химическими и органическими веществами. Загрязняют морскую воду суда, особенно танкеры. Производственно-хозяйственная деятельность человека, вызывающая так называемое антропогенное загрязнение, не ограничивается водами моря, она загрязняет и морское дно и берега.

Загрязнение морской воды, достигнув определенного уровня, нарушает биохимическое равновесие водных масс, изменяет химический состав воды, ее физические свойства. Это, в свою очередь, меняет естественные условия существования морских животных и растений. Более чувствительные виды организмов обречены на гибель, в то время как другие начинают необыкновенно разрастаться или увеличиваться в количестве. Это прежде всего относится к планктону. Рыба покидает привычные места, оседлые же обитатели морского дна чаще всего вымирают. В результате нарушается биологическое равновесие моря, восстановить которое можно только через сотни, а то и тысячи лет.

Борьба против загрязнения природной среды приобрела международный характер. В большинстве стран мира созданы специальные организации по охране природы — инспекции и научно-исследовательские институты. Подписываются международные конвенции по борьбе с загрязнением морей и океанов и т. д. Недавно в Швеции состоялась конференция ООН, посвященная вопросам охраны природы. Работы по исследованию загрязненности Балтийского моря ведутся и в Литве.

ИЗ ИСТОРИИ БАЛТИКИ

Читателям, наверно, небезынтересно будет полистать страницы биографии Балтийского моря.

Дата рождения Балтийского моря точно не установлена. Оно возникло примерно около 13 тысяч лет назад. В то время в южной части впадины Балтийского моря скопились воды последнего тающего ледника. Уровень воды поднимался до тех пор, пока избыток ее не начал стекать через Южную Швецию в Северное море. Образовалось Балтийское ледниковое озеро.

Примерно 10 тысяч лет назад, когда ледник покинул низменности Средней Швеции, уровень этого озера вдруг спал. Вода из Балтики устремилась через Среднюю Швецию в Атлантический океан. По тому же пути, но в нижних, придонных слоях, в Балтийскую котловину устремилась морская вода, которая постепенно превратила бывшее озеро в море. Уровень нового, Иольдиевого моря у литовского побережья был на 45—60 метров ниже современного. Почти вся южная часть Балтики представляла тогда собой болотистую низменность. Остров Готланд соединялся с сушей. Примерно 9 тысяч лет назад можно было пешком пройти в Швецию. Иольдиевое море существовало около 600—700 лет.

В связи с поднятием земной коры прервалась связь этого моря через Среднюю Швецию с океаном. В Балтике снова образовался закрытый водный бассейн — озеро Анцилюса. Обильные речные воды скоро превратили этот бассейн из морского в пресноводный. Изменились растительность и животный мир озера. Озеро Анцилюса жило свыше тысячи лет. В то время земная кора снова начала подниматься на месте теперешних Датских проливов. Спустя определенное время воды озера через проливы и Среднюю Швецию начали стекать в Атлантический океан. Соленые воды океана постепенно одолели пресную воду Балтики. И снова, уже вторично, здесь образовалось Литориновое море. Это произошло примерно 7—7,5 тысячи лет назад. Литориновое море было куда более соленым и теплым, чем теперешнее. Климат этого периода был тоже более мягким и теплым. Уровень Литоринового моря постепенно поднимался. И снова в связи с

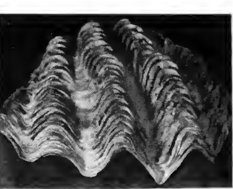
подъемом земной коры стал падать, пока через 5 тысяч лет не достиг современного уровня. Береговой отрыв бывшего Литоринового моря можно еще увидеть, если пройти немного к югу от горы Бируте в Паланге.

Свой теперешний вид Балтийское море и его берега приобрели за последние 2—3 тысячи лет. Рождение Куршской косы и залива связано с концом существования Литоринового моря. Их возраст едва превышает 5 тысяч лет.

Можем ли мы предположить, как в дальнейшем будет развиваться судьба Балтийского моря? Да, но лишь с допущениями и в общих чертах. Допуская, что характер и интенсивность движения земной коры и подъем уровня воды в Балтийском бассейне сохранятся, можно представить Балтийское море через 6—7 тысяч лет.

Взглянем на карту Балтийского моря будущего. В теперешнем Ботническом заливе раскинулось большое, почти закрытое пресноводное озеро. Его отделяет перемычка, связывающая Швецию с Финляндией. Финский залив значительно сузился. На месте Рижского залива — полузакрытое озеро, а эстонские острова соединились с сушей. На нашем побережье сравнительно небольшие изменения. Но мы напрасно искали бы на карте Куршскую косу и залив. Их не станет. На этом месте мы увидим прибрежную низменность с отдельными озерами и ни следа больших дюн (существование движущихся дюн Куршской косы продлится недолго — всего около 400—500 лет, конечно, если дальнейшее их развитие будет предоставлено воле случая). Территории Швеции и Финляндии заметно увеличатся (территория Финляндии из-за поднятия земной коры каждые сто лет увеличивается на одну тысячу квадратных километров).

Эту карту будущего Балтийского бассейна можно представить только при условии, если все изменения будут происходить сами по себе, без вмешательства человека. Но так, безусловно, не будет. Неизвестно, сможет ли человек будущего управлять движением земной коры, но он, безусловно, сумеет регулировать в желательном для себя направлении не только уровень воды (распределение воды и суши), развитие органического мира, но найдет возможность утеплить Балтику и изменить климат нашего края.



Раковина тридакна (Tridacnidae, Мадагаскар). Фото вверху.

Древние финикийцы использовали эти раковины для производства пурпурных красок. Слева направо: Murex ramosus (Мадагаскар), Murex radix (Индонезия), Murex brandaris (Средиземное море).



● **УГОЛОК КОЛЛЕКЦИОНЕРА**

СОБИРАТЕЛИ РАКОВИН

Морскими раковинами люди интересовались издавна. Археологи находят целые коллекции раковин на стоянках или захоронениях первобытных людей. Некоторым находкам не менее 15 тысяч лет.

Коллекционировали раковины римские патриции. Воины римского императора Калигулы собирали раковины в своих долгих походах. В средние века это увлечение было забыто и снова возродилось лишь в XVII—XVIII веках. Морские раковины, так же как и другие экзотические находки, раскладывались в специальных комнатах-кабинетах. За редкие экземпляры раковин платили огромные суммы. Более двухсот лет любители охотятся за самой драгоценной раковиной Conus gloriamaris. В мире всего 70 экземпляров этой раковины.

Первые коллекции раковин в Литве были созданы в начале прошлого века. Известный ученый Л. Боянус основал при Вильнюсском университете кабинет зоологии и сравнительной анатомии. Музей кафедры зоологии Вильнюсского университета украшает прекрасная коллекция раковин. В Каунасском музее зоологии — тоже большая коллекция раковин моллюсков, которую профессор П. Шивицкис собрал за время своей работы в универ-

ситете на Филиппинах и в 1929 году подарил музею. Эти научные коллекции пополняют наши знания в области зоологии.

Уже в древности морские раковины использовались в практических целях. Древние финикийцы собирали на берегах Средиземного моря раковины Murex brandaris. Их обитатели — моллюски шли для производства красителей. Прежде всего снимали покров моллюска — мантию. Мантию солили, сушили на солнце, а через двое-трое суток складывали в котлы и варили десять суток на медленном огне. Под влиянием солнца жидкость («бульон») меняла свой цвет, пока в конце концов не становилась пурпурной. Покрасить ткани этими красителями стоило очень дорого. Недаром пурпур считался королевским цветом.

В Средиземном море обитает моллюск Pinna nobilis, живущий в двустворчатой раковине. Он выпускает очень тонкие нити золотистого цвета и прикрепляется ими к грунту. Из этих нитей для римских императоров ткали «золотые» одеяния. Жители побережья Карибского моря первыми обнаружили розовый жемчуг, который растет в «королевской» раковине.

Раковинами некоторых моллюсков пользовались вместо денег. Особенно подходили для этой цели раковины каури. Немало их в древние времена попало в Европу. Теперь археологи по месту находок каури определяют древние торговые пути из восточных стран в Европу.

Необычайная красота этих раковин, их разнообразие издавна возбуждали человеческое воображение. В древности верили, что каури защищает своего хозяина от бед и болезней. Жители островов Океании считали, что в раковинах обитает богиня плодородия, и потому дарили их невестам как залог будущей большой семьи. Был распространен обычай прикреплять каури как талисман к рыболовным сетям: рыбаки верили, что это каури приносят богатый улов.

Недавно в Клайпеде открылся Морской музей. Его экспозиция еще невелика. На первом этаже расположены экспонаты, рассказывающие об истории мореходства, а второй этаж занимает собрание замечательных морских раковин, которые временно дал в пользование музею известный коллекционер раковин, лоцман Клайпедского торгового порта Ф. Римкявичюс. Намечено расширить Клайпедский морской музей, тогда в нем можно будет экспонировать и собрания других коллекционеров. Не только Клайпедский, и другие музеи республики ждут научной помощи от любителей в виде ценных экспонатов раковин.

Интересны не только экзотические коллекции морских раковин. Ведь в водах и на суше Литвы живет большое количество разнообразных моллюсков. В 1960 году профессор П. Шивицкис написал книгу «Моллюски Литовской ССР и их определение», с помощью которой можно узнать, к какому виду принадлежит раковина, найденная в Литве. Хорошо подобранная, полная коллекция литовских моллюсков может быть не менее ценной, чем самая экзотическая раковина.

Алоизас КАЖДАЙЛИС, директор Морского музея.

ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ

БК-7 «Лиетува» («Литва») — первый в нашей стране планер, сделанный не из дерева, а из пластмасс. Автор этой модели — Балис Кравялис, известный конструктор спортивных планеров высокого класса.

Для изготовления нового планера были использованы стекловолокно АСТТ(б) толщиною 0,4 мм, эпоксидная смола ЭД-5 и пенистый полистирол.

В конце прошлого года изящный, белый планер БК-7 «Лиетува» был испытан на аэродроме Каунасского авиаспортивного клуба. Испытывал планер литовский летчик-планерист, дважды мастер спорта СССР, инженер Александрас Йонушас. Уже первые испытания показали, что первый отечественный пластмассовый планер прекрасно летает, а по своим аэродинамическим качествам приближается к лучшим в мире рекордным планерам.

Сейчас на экспериментальном заводе спортивной авиации (ЭЗСА) строят небольшую опытную серию усовершенствованных планеров БК-8 — младших братьев БК-7.

Витаутас ЮРКШТАС.

УЛЬТРАЗВУК В ХИРУРГИИ

Ю. ШИШИНА, врач.

Государственная премия 1972 года за «Разработку и применение в клинической практике методов ультразвукового соединения костей после переломов, ортопедических и торакальных операций, воссоздания костной ткани при заболеваниях и дефектах костей, а также ультразвуковой резки живых биологических тканей» присуждена группе ученых: Полякову В. А., Николаеву Г. А., Волкову М. В., Чемянову Г. Г., Лощилову В. И., Петрову В. И., Лебедеву В. П.».

Ежедневно с раннего утра Мстислав Васильевич Волков, академик АМН СССР, директор Центрального института травматологии и ортопедии и председатель Ученого совета Минздрава СССР, с головой окунается в водоворот дел.

Экстренные консультации, совещания с заведующими клиник, консилиумы. Звонки, распоряжения, переговоры. По четвергам еще коллегия Минздрава СССР, где решаются насущные проблемы здравоохранения страны. Так все дни недели, кроме вторника. Во вторник они остаются «с глазу на глаз»: врач и те, кто в нем нуждается более всего — дети, его пациенты.

В операционной тихо... На столе подготовленная к операции спит одиннадцатилетняя девочка из подмосковного колхоза. В просвете стеклянной стены отчетливо видна рентгенограмма ее бедра, обезображенного большой опухолью. Впрочем, опухоль видна и без рентгенограммы. История болезни проста: упала, ушибла еще ранее заболевшую кость.

Хирурга пропускают на его место у стола. На соседних столах ампулы с костными трансплантатами (ими будут замещать удаленные участки кости) и какой-то электрический прибор, с которым манипулирует инженер И. А. Горелов. Меня удивляет присутствие инженера на операции. Выясняется, что удаление опухоли Волков намерен производить недавно появившейся в клинике ультразвуковой пилой... В отличие от других инструментов она погружается в костную ткань без малейшего сопротивления, без шума, без мышечных усилий и пота на лбу хирурга...

О подобном инструменте Волков мечтал, наверное, давно. Может быть, со времен войны, когда он, вернувшись с фронта и получив диплом врача, непосредственно столкнулся с тяжкими последствиями войны, искал новые пути лечения, сводящие к минимуму операционные травмы. Поиск этот продолжался и в период углубленного изучения опухолей костей и тогда, когда М. В. Волков начал применять в клинике пересадку гомотрансплантатов кости, организовал систему банков костной ткани. (Работа отмечена Международной премией хирургов имени Дениса.) Весь последующий клинический опыт неоднократно заставлял его искать пути ухода от прадедовских методов ортопедических вмешательств, тем более на детском хрупком, нежном теле.

В лице М. В. Волкова создатели хирургических ультразвуковых методов встретили врача, готового одним из первых применить в клинике новую технику. Так, в детской клинике ЦИТО вскоре после ее изобретения появились ультразвуковые инструменты. Здесь же была организована и первая клиническая лаборатория ультразвуковой резки костей.

●

Существующие в изобилии всевозможные хирургические инструменты (создававшиеся веками, на все случаи жизни) видоизменялись с течением времени очень постепенно. Почти не претерпел, в частности, трансформаций скальпель, применение которого в хирургии освящено многовековой традицией. Наверное, можно отыскать даже некоторую закономерность в том, что идея применения ультразвукового способа расчленения мягких, а затем костных тканей родилась вне операционной: у московских ученых-инженеров и ленинградского физиолога независимо друг от друга.

Валерий Павлович Лебедев — старший научный сотрудник Института физиологии АН СССР имени И. П. Павлова — работает в тех самых Колтушах, где все так или иначе связано с именем Ивана Петровича Павлова, чей экспериментальный почерк послужил своего рода матрицей для всех последующих нейрофизиологических исследований.

Изучая биоэлектрическую активность отдельных нейронов, Лебедев осуществлял «подрезку» участка ткани спинного мозга. (Надо заметить, что нервная ткань, как и

костная, наиболее травмируема при операциях.) Стремясь уменьшить травму, экспериментатор поставил перед собой несколько вопросов. Во-первых: каков механизм избыточной травмы нервной ткани? Во-вторых, каков механизм процесса резания? Наконец, в-третьих, как изменить процесс резания, чтобы уменьшить травму?

Проделав тщательный анализ повреждающих деформаций, он понял — режущая кромка инструмента должна двигаться с большей скоростью относительно ткани, это уменьшило бы величину пластической деформации, прилипание и травматизацию ткани. Рука экспериментатора сама сделать этого не могла. В технике же подобная проблема уже была решена.

Он долго искал, прежде чем догадался применить ультразвуковой двигатель.

Уже первые экспериментальные операции на спинном мозге животных, произведенные им в 1962 году, показали, что придание ультразвуковых колебаний лезвию режущего инструмента сопровождается снижением усилия, необходимого для рассечения и уменьшения повреждения ткани. Одновременно достигался также кровоостанавливающий эффект...

Физиолог-экспериментатор В. П. Лебедев сумел оценить, как многообещающ ультразвук для медицины и как досадно, если сфера применения его ограничится экспериментальной лабораторией. Метод «просился» в клинику. И действительно, ультразвук очень скоро начал «работать» в операционной, но попал он туда совсем по другим каналам. Идеи, как принято выражаться, «носятся в воздухе»...

К подобной же идее о возможности резки костей с помощью ультразвука пришли незавнсимо от Лебедева московские ученые — инженеры из МВТУ имени Баумана, с кафедры сварочного производства. Они-то и подсказали эту идею практическим врачам.

Мысль изобретателей шла, однако, на этот раз от противного: не от поисков усовершенствования способов рассечения ткани, а от необходимости соединять ее возможно быстрее.

●

Травма наряду с гипертонической болезнью, склерозом, раком стала в наше время одной из самых распространенных болезней. Недостаточность физической нагрузки уязвила также и опорно-двигательную систему не меньше, чем сердечно-сосудистую систему или нервную. Все это поставило перед современной ортопедией и травматологией новые задачи.

В свою очередь, развитие техники, появление новых материалов открыли перед этой старейшей медицинской дисциплиной неизведанные лечебные возможности.

Профессора В. А. Полякова, руководителя кафедры травматологии и ортопедии Центрального института усовершенствования врачей, особенно интересовала в последние годы проблема «рационализации» лечения травм опорного аппарата, сокращение сроков выздоровления больных.

Узнав о научных исследованиях в области сварки, в частности сварки нетермостойких пластмасс, подобных по термостойкости живой ткани и костям животных, ведущихся в Московском высшем техническом училище имени Баумана под руководством члена-корреспондента АН СССР ректора МВТУ Георгия Александровича Николаева, Поляков обратился туда за консультацией: а что, если попробовать соединять сваркой живые сломанные кости?

Первая и решающая встреча Г. А. Николаева и В. А. Полякова, состоявшаяся в 1964 году, положила начало совместному многолетнему сотрудничеству. Проблемная лаборатория МВТУ—МЭИ занималась сваркой с 1957 года. Сперва ультразвуковой сваркой металлов, а затем и других материалов. В 1959 году лабораторией было получено авторское свидетельство на оригинальный способ соединения пластмасс при помощи ультразвука.

Одна из участниц изобретения, научный сотрудник А. В. Мордвинцева, вернувшая в будущие возможности метода, с 1962 года совместно с аспирантами испытывала новый способ сварки на самых различных материалах: дереве, костях — говяжьих, свиных, куриных (взяты они были в студенческой столовой). К огорчению исследователей, эксперименты с костями оканчивались неудачей: костная ткань обугливалась, а лавсан и капрон, используемые, как принято в технической сварке, «для связи», с костью вообще не соединялись.

— А они и не должны соединяться,— резюмировал В. А. Поляков,— видимо, это слишком разнородные ткани. Живой организм вообще отторгает инородную ткань. Надо, наверное, поискать другие, более подходящие материалы.

Сотрудничество ученых МВТУ и ЦИУВ еще раз подтвердило, что именно на стыках наук совершаются по преимуществу научные открытия. Участие в экспериментах инженеров врача, смотревшего на опыты с биологических позиций, сразу ускорило ход исследований. Для связи костей был найден особый мономер — циокрин (обычно медленно застывающий), но при прозвучивании мгновенно полимеризующийся. По предложению В. А. Полякова в циокрин добавили костную стружку. Под влиянием ультразвука этот мономер твердел, а кроме того, проникал в близлежащую ткань. Хирурги таким образом получили возможность «чинить» поломанную кость, прямо на операционном столе «шить» перелом. Затем временная костная мозоль постепенно с регенерацией (восстановлением) ткани замещалась постоянной костной мозолью. Эти данные были получены в опытах на животных.

Что же касается режимов сварки, здесь приходилось проявлять находчивость самим инженерам.

«Сварка,— согласно определению Г. А. Николаева,— это процесс получения нерасчлененных соединений путем сплавления или деформирования соединяемых матери-

алов энергией физической, химической, механической».

Процесс сварки различных материалов и живой ткани принципиально сходен и состоит в том, что электрические колебания ультразвукового генератора, преобразуемые в механические через волноводы, передаются инструменту, который соприкасается с самой тканью.

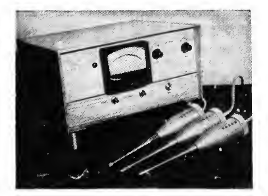
Кроме костной стружки, были найдены различные легирующие добавки (например, норакрил), которые повышали устойчивость ультразвукового шва к гидролизу.

Несколько позже Г. А. Николаев и В. И. Лощилов предложили не только соединять, но и разъединять — резать кости ультразвуковым способом. Были изготовлены, а затем испытаны в опытах на животных ультразвуковая пила, скальпель, трепан, сверло и другие хирургические инструменты. Сотни опытов, проведенных профессором В. А. Поляковым, его сотрудником Г. Г. Чемяновым на животных, показали хорошие результаты и дали возможность в 1967 году применить новый метод в травматологической клинике.

«Хирурги и травматологи различных государств мира, — писал в «Известиях» профессор В. А. Поляков, — решительно перешли от консервативных методов лечения к оперативным. Применение хирургических методов улучшило исходы лечения, уменьшило время пребывания пострадавших в больницах. Вот почему хирурги продолжают поиск новых средств скрепления сломанных костей, а также заполнения дефектов в костях, образовавшихся после повреждений, удаления костных опухолей, очагов остеомиелита.

Для решения задач мы применили ультразвуковые хирургические методы. Эти методы основаны на том, что электрические колебания в результате преобразований превращаются в колебания ультразвуковые. Вибрирующий волновод имеет легко сменяемые наконечники, каждый из которых приспособлен для резки мягких тканей, распиливания и соединения костей, некоторых других тканей организма... Сломанные кости соединяются быстро, достаточно прочно, без каких-либо металлических фиксаторов. Пользуясь ультразвуковой сваркой, можно заполнить дефект в костной ткани, образовавшийся после заболевания костей или удаления опухоли. Можно и «воссоздать» костную ткань искусственно, например, наварить суставной конец или любой костный трансплантат из любой костной щебенки. Образовавшийся при этом сварной костный конгломерат затем подвергается в организме постепенной перестройке, замещаясь медленно собственной костной тканью больного».

«В применении ультразвука в хирургии существуют две проблемы, — говорил в одном из своих выступлений М. В. Волков,— сварка и резка. Резка — это ни с чем не сравнимый, восхитительный метод. Прежде мы рассекали кость долотом, молотком, пилой, кусачками, которые наносили дополнительную травму. Для того, чтобы рассечь кость с помощью долота и молотка,



Установка УРСК-8Н, созданная в МВТУ имени Баумана для сварки и резки биологических тканей (мощность — 250 ватт).

надо смять кость, повредить, нанести ей ненужные дополнительные травмы. Ультразвуковая же пила позволяет проделать филигранную работу. Мы рассекаем кость так, как нам нужно, выпиливаем любую форму. Ультразвуковая пила гораздо лучше, чем электропила, которая чрезмерно перегревает ткани, обугливает кость. Чтобы пользоваться электропилой, нужно освободить кость на широком пространстве от мягких тканей, а ультразвуковая пила проходит в отверстие диаметром в один сантиметр.

Я недавно удалил костную опухоль таза величиной с детскую головку. В старые времена надо было бы сделать огромную резу, а здесь мы иссекли только опухоль, сохранив ткань в пределах сантиметра от ее границ. Больная чувствует себя хорошо.

Сварка тоже важный метод лечения. В клинике успешно применяется, например, соединение костей с помощью металлических стержней, что связано с необходимостью повторных операций. Сварка же идеальный способ сращивания. Ультразвук прочно соединяет обломки кости, делается наварка искусственной костной мозоли из кости другого человека — гомокости. Через два месяца начинается регенерация, рассасывание циокрина, нетоксичного для человека...»

Отзыв самый одобрительный.

Действительно, первые операции с применением ультразвука, проведенные в 1967 году профессором Поляковым в больнице № 50, клинике Центрального института усовершенствования врачей, дали хорошие результаты.

●

Сложилось так, что ультразвук нашел признание и применение сначала у ортопедов-травматологов. Но вскоре он перекочевал в клинику торакальной хирургии, стал незаменим при гораздо более многосложных, «глубинных» полостных операциях. Именно здесь его возможности раскрылись во всем блеске и полноте.

В мае 1971 года академик Б. В. Петров-

ский сделал первую операцию с помощью ультразвука на грудной клетке.

К 1973 году Владимир Иванович Петров, профессор кафедры госпитальной хирургии Первого Московского медицинского института, вместе с сотрудниками Научно-исследовательского института клинической экспериментальной хирургии уже сделали более четырехсот таких операций при различных заболеваниях органов грудной клетки. Известно, что самый ближайший хирургический доступ к сердцу проходит через грудину. Многие из существовавших ранее методов рассечения грудины обладали рядом недостатков. Метод ультразвукового рассечения грудины позволил предотвратить нагноение, в пять раз снизить кровопотери, так как при таком рассечении образуется поверхность, которая хорошо в последующем регенерирует. Плюс к этому ультразвук дает и обезболивающий эффект. Так как операции по поводу порока сердца чаще всего делают детям, ультразвуковой метод приобретает еще большее значение. Не менее важен он и в легочной хирургии. У ряда больных после удаления части легкого или всего легкого нередко остаются незаполненные плевральные полости. Это вызывает нагноительный процесс. Применение ультразвука облегчает задачу.

Ультразвуковой метод позволяет врачу удалить также опухоль трахеи, не вскрывая грудной клетки (через бронхоскоп).

Профессор В. И. Петров и его сотрудники пробуют низкочастотные ультразвуковые колебания для разрушения склеротических бляшек в сосудах.

— В усовершенствовании методов резки и сварки костей и вообще биологических тканей,— говорит профессор В. И. Петров,— ультразвуковой метод очень перспективен. Разумеется, он требует еще дальнейшей серьезной разработки.

Применение ультразвука в хирургической практике не исключает старых, испытанных приемов рассечения и соединения тканей. Он существенно их дополняет. Более тысячи операций, уже выполненных в клинике, доказали безусловные преимущества ультразвукового метода при рассечении и сварке рубцовых тканей. Очевидно также щадящее воздействие ультразвука на ткани. Считаю,— продолжает профессор Петров,— что метод, несомненно, нуждается во внедрении в широкую клиническую практику.

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

ГРУЗИНЫ И БАСКИ — РОДСТВЕННЫ ЛИ ОНИ?

Давно-давно, в глубокой древности, в центре Грузии жило племя, знавшее секрет обработки железа. На родине этого племени, высоко в горах, рос волшебный цветок — пурисула (королевская примула). Он распускался лишь перед землетрясениями и извержениями вулкана, словно предупреждая о грозной опасности. Мудрый мастер из этого племени Ило, бродя в горах, обнаружил цветение пурисулы и предупредил соплеменников о приближающейся опасности. И вот все племя, кавказские иберы, двинулось из родной земли, где разразилась грандиозная катастрофа, и многие из тех, кто не послушался Ило, погибли. А те, кто под водительством Ило двинулся на запад, шли дальше и дальше. Наконец они пришли в страну, где горы, долины и реки были такие же, как и на далекой родине, и тоже была железная руда. Здесь они и поселились, превратившись из иберов кавказских в иберов пиренейских, потомками которых являются современные баски.

Так гласит предание.

Главное действующее лицо романа Александра Кикнадзе «Королевская примула»— молодой советский лингвист Отар Девдариани, человек судьбы непростой и нелегкой, поставил себе цель пролить свет на пока еще темную проблему этногенеза басков, выяснить, действительно ли они в этническом и лингвистическом отношении родственны грузинам. События романа развертываются в Мелискари, небольшом грузинском селении, в Тбилиси, в Москве, Париже и Лондоне и охватывают период с 1912 по 1938 год. Автор много путешествовал, много видел, много знает. Картины жизни в Грузии, эпизоды, действие которых происходит за границей, в равной мере достоверны: читатель как бы путешествует вместе с действующими лицами романа, на всем протяжении которого немало тонкого, благожелательного юмора.

Бесспорна познавательная ценность романа Кикнадзе. Автор, по образованию лингвист, в увлекательной и общедоступной форме вводит читателя в суть не разрешенной еще проблемы грузино-баскских связей. Автор никак не предрешает результат исследований, и это естественно: роман не призван заменять научный труд. Но проблема, поставленная в романе, имеет весьма серьезное значение в языкознании: она интересовала многих лингвистов как в практическом, так и в теоретическом плане. А. Кикнадзе превосходно информирован об истории этого вопроса, который, кстати сказать, еще в XVIII столетии привлекал внимание знаменитого В. Гумбольдта, а позднее Ф. Мюллера и нашего соотечественника, академика Н. Я. Марра.

Не сомневаюсь, что чтение романа Александра Кикнадзе принесет читателю пользу и доставит подлинное удовольствие.

Доктор исторических наук
М. КОРОСТОВЦЕВ.

Кикнадзе А. Королевская примула. «Молодая гвардия». М. 1973.

СОСНОВАЯ КАПЕЛЬ

(См. 6—7 стр. цветной вкладки.)

Б. СЛОМЯНСКИЙ, режиссер-оператор.

Зимой в сосновых лесах особенно тихо. Лишь макушки деревьев хороводят на ветру. Вьюга редко пробирается в глубь леса. Сюда, нарушая тишину короткого дня, приходит человек на охотничьих лыжах, но без ружья, без капкана. Это вздымщик. На специально отведенных делянках он подходит к каждому дереву и аккуратно счищает скребком участок коры с солнечной стороны ствола (1). Весной на этом месте другим инструментом — хаком он сделает насечку в виде стрелы, обращенной острием вниз, и укрепит воронку (2).

Когда теплые солнечные лучи прогреют стволы сосен, начнется смоляная капель, потечет живица. Это дерево станет заживлять свои раны. С подновок в желобок, из желобка в воронку будет стекать густой сок медового цвета. Капля по капле — к осени соберутся целые бочки смолы (3, 4).

Липкий смолистый сок издавна привлекал человека. Археологические находки говорят о том, что еще в эпоху неолита человек смолой закреплял кремневые зубья серпов в рукоятках.

Ученик Платона и Аристотеля, знаменитый греческий ученый Теофраст посвятил сосне целый раздел трактата «Исследование о растениях». Он утверждал (и сегодня это подтвердит каждый опытный вздымщик): «...Если зима умеренна — смолы будет много и хорошей, если зима сурова — смолы мало и она хуже. Самую лучшую и чистую смолу получают с мест, залитых солнцем, смола из тенистых мест темна и горька...»

Древние вздымщики, отбирая деревья для подсочки, пробовали древесину на вкус. Знали они и секрет разгонки смолы. Ее нагревали на огне в котлах, прикрытых шерстью. Пары, выделявшиеся из смолы, конденсировались в шерсти — это был писсилеон (скипидар). На дне сосуда оставалась нелетучая, хрупкая, прозрачная, стеклообразная смола — колофония (канифоль).

Ценили смолу хвойных деревьев и древние египтяне. Смола была главным ингредиентом прочного связующего раствора. Ею скрепляли диоритовые плитки и смальтовые кубики мозаичного пола, стекла мозаики (9). С ее помощью крепили ручки бритв, затейливые носики фаянсовых сосудов, камни, украшающие браслеты и подвески. Бесцветными смоляными лаками покрывали стенную роспись гробниц (10, 11). Смола помогла на тысячелетия сохранить герметичность саркофагов и сосудов с припасами, которые ставили в гробницы фараонов.

Петр I учредил смоляную повинность, когда звон топоров и дым смолокурен оповестил Русь о строительстве большого флота. Смолу выкуривали (сухой перегонкой) из сосновых дров. Их готовили загодя, как учил Теофраст: «...Если с солнечной стороны ствола сосну ободрать на два локтя от земли, через год она вся пропитается смолистым веществом, особенно ядро ствола...»

А. Бутлеров, Д. Менделеев, предвидя большое будущее смолистых веществ, ратовали за промышленное производство канифоли в России. Однако осуществить это удалось только после Великой Октябрьской революции.

Более семидесяти отраслей современной промышленности нуждаются в сосновой смоле. Только как гидрофобный наполнитель канифоль необходима при производстве синтетического каучука, бумаги и картона, шин и резинотехнических изделий (7), обувной резины и обувного картона, лаков и красок, пластмасс, искусственных кож. Без канифоли не обходится радиоэлектроника.

Благодаря канифольному клею чернила на бумаге не расплываются (8), бумага становится пригодной для многокрасочной печати, формуется картон. Поверхность, натертая канифолью, обретает удивительную силу трения. Вот и получается, что канифоль страхует боксера на ринге (6), балерину на сцене (12). Без канифоли не будет сильно и трепетно звучать скрипка (5).

Скипидар используется в текстильной промышленности, в фармацевтической, в химической. Без него не обойтись при изготовлении лаков и красок, резины, парфюмерной продукции...

Мировое производство живицы за прошлое десятилетие достигло миллиона тонн. Потребление ее растет из года в год. Канифоль становится дефицитом.

Вот почему во многих странах сейчас ведутся работы над созданием искусственных заменителей канифоли. (Тайна янтарной капли полностью не раскрыта, до сих пор ученые не знают полной формулы ни живицы, ни канифоли.) Поиск заменителей идет в различных направлениях.

В недалеком будущем какой-то новый синтетический продукт, вероятно, заменит естественную канифоль и все вторичные продукты, полученные на ее основе. Но это в будущем. А пока вот уже много тысячелетий людям служит живица — светлая сосновая капель.

ЛИТЕРАТУРА

ТИЩЕНКО В. Е. «Канифоль и скипидар». С.-Петербург, 1895 г.
МЕДНИКОВ Ф. А. «Подсочка леса». М.-Л., 1955 г.
ГОРДОН Л. В. (и др.) «Технология химических производств». М.-Л., 1960 г.
ЭНДО К., ТАГАТА Н. «Естественная и синтетическая канифоль». (Перевод с японского). М., 1960 г.
ШАМПЕТЬЕ Г., РАБАТЭ Г. «Химия лаков, красок и пигментов». (Перевод с французского). М., 1960 г.
ЛУКАС А. «Материалы и ремесленные производства Древнего Египта». (Перевод с английского). М., 1958 г.



ТЕЛЕФОН И МОДА





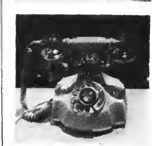


На фотографнях вверху, сделанных оноло шестндесятн лет назад, запечатлены две модели настольного телефонного аппарата с «злегантнымн носовымн телефонамн», нан ренламировала нх телефонная компання. При пользованин танмм телефоном минрофон прямо-тани надевался на нос говорящего.



На трех фотографиях слева, сделанных в нынешнем году на международной выставне «Автосервнс-73» в Моснве, поназаны самые современные по нонструкцни, ультрамодные телефоны «под старину».





В 1876 году два американца — физик Э. Грей и преподаватель школы глухонемых А. Белл — независимо друг от друга подали заявки на изобретенные ими аппараты для передачи при помощи электричества любых звуков на некоторое расстояние. Этн аппараты, названные впоследствии телефонами, особой красотой не отличались. И сами изобретатели за ней не гнались: важен был сам факт изобретения. Да и о каком «дизайне» могла идти речь, если телефонная связь при посредстве зтих первых аппаратов оказалась настолько несовершенной, что в 1883 году на Мюнхенской злектротехнической выставке официальная зкспертиза дала такое заключение о телефоне: «Пригоден для передачи звуков только на расстояние до десяти километров».

Телефон обрел полнокровную жизнь через несколько лет после Мюнхенской злектротехнической выставки, когда русский физик П. Голубицкий, проанализировав причины неудовлетворительной работы телефонных аппаратов Белла, изобрел многополюсный телефон (наушник) и микрофонный капсюль с угольным порошком, применяемый и поныне.

На заре телефонизации установка телефона — дело дорогое, и владельцы аппарата желают, чтобы он имел «солидный вид». Поэтому корпуса телефонов делаются из ценных пород дерева или под цвет обстановки квартиры, или, наоборот, так, чтобы сразу бросаться в глаза. Кабинетные настольные телефоны выдерживаются в стиле массивных письменных приборов — в виде подсвечников с бронзовыми пьедесталами. Но слышимость еще плохая, и изобретаются «элегантные носовые микрофоны».

Деревянные корпуса аппаратов сменились металлическими, окрашенными в черный цвет: телефон из предмета роскоши превратился в предмет рабочий. Развитие телефонной сети и развитие промышленности телефонных аппаратов породило конкуренцию фирм, и когда в моду вошла пластмасса, фирма Л. Эриксона в Швеции быстро обошла конкурентов, выпустив телефоны из пластмассы. Сразу стали модными телефонные аппараты «под слоновую кость», ослепительно белые, затем ярких цветов — красные, зеленые, вишневые, пурпурные, «под перламутр».

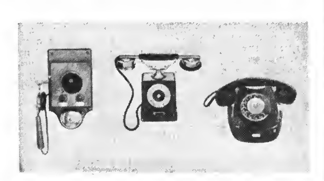
В 1956 году фирма Л. Эриксона разработала «мини-аппарат», в котором наушник, микрофон, номеронабиратель и все прочее собирались в одно целое — «телефон-трубку». Этот аппарат назвали «Эрикофон», и он был долгое время в моде за оригинальность: пользоваться им не очень удобно из-за веса. Эра транзисторов позволила создать транзисторный громкоговорящий телефон, но спрос на него относительно невелик: не всем приятно, чтобы окружающие становились невольными свидетелями разговора.

Сейчас в моде на телефоны появилось новое направление — «под старину». Совершенные на сегодняшний день в техническом отношении схемы прячутся в корпус, напоминающий первые телефоны или шкатулки «дотелефонной эры» или копирующий формы деталей французской мебели времен короля Людовика XIV. Многие фирмы, в том числе известная чехословацкая «Тесла»,

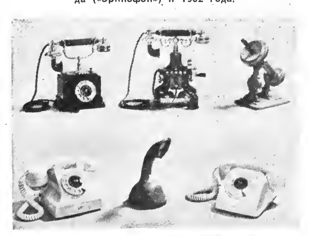


приступили к производству «новых старых телефонов».

Надо заметить, что их в отличие от привычных аппаратов делать сложнее, и поэтому они довольно дороги.



На фото вверху (слева направо): один из первых телефонных аппаратов в корпусе из ценных пород дерева; телефонный аппарат 30-х годов с дисковым номеронабирателем; обычный современный телефон. На фото внизу — телефоны фирмы Л. Эриксона. В первом ряду (справа налево): аппараты образцов 1879 года, 1892 года и 1923 года. Во втором ряду (слева направо): аппараты образцов 1931 года, 1956 года («Эриксофон») и 1962 года.



Этот телефонный аппарат разработан японскими дизайнерами: компактно, эффектно, но... не очень удобно.



КРЫЛАТЫЕ СТРОКИ РУСС

Доктор филологических наук
А. НИКОЛЮКИН

и кандидат филологических наук
С. КОВАЛЕНКО.

Эпоха Отечественной войны 1812 года и декабристов породила золотой век русской поэзии — целую плеяду могучих талантов, современников Пушкина и Лермонтова. «То был век богатырей» можно было бы сказать о русской поэзии пушкинской поры крылатой строкой Дениса Давыдова. Период декабризма определил основные линии развития русской лирики того времени — гражданственную и интимно-элегическую, отражавшие рост национального и политического самосознания народа.

В эти годы русская культура активно входит в мировую культуру и литературу. Поэты пушкинской поры широко обращаются к мировой поэзии. Стихотворные переводы Пушкина, Лермонтова, Жуковского, Козлова, Курочкина, Мея, Михайлова, Плещеева вошли в золотой фонд русской поэзии. Знаменитый «Вечерний звон» И. Козлова давно уже воспринимается не как перевод из Томаса Мура, баллады Жуковского — не как переводы Бюргера, Гете или Шиллера; это безусловные произведения русской литературы.

«Крылатость» многих строк поэтов 20—30-х годов прошлого столетия неотделима в духовном сознании нынешнего поколения от романсово-песенного богатства русской культуры. Такие стихи, как «Уймитесь, волнения страсти», «Любил я очи голубые», «Нелюдимо наше море», «На заре туманной юности», «Не искушай меня без нужды...», и многие-многие другие — для наших современников прежде всего строки из популярных романсов и песен.

Можно сказать, что «крылатость» русской поэзии была подхвачена и усилена крыльями музыки замечательных композиторов: М. И. Глинки, М. А. Балакирева, А. Е. Варламова и др. Нередко отдельные строфы перерабатывались народом и становились народной песней.

Удивительна, например, судьба песни с припевом «По волнам, по морям, Нынче здесь, завтра там!». Это песня из драмы «Артур, или Шестнадцать лет спустя» малоизвестного поэта и журналиста первой половины XIX века В. С. Межевича. Напечатанная впервые в 1839 году в журнале «Репертуар русского театра», она, несколько измененная, вдруг зазвучала в годы гражданской войны. Д. Фурманов в романе «Чапаев» рассказывает, что песню пели чапаевские бойцы. «И любил ее Чапаев больше за припев — он так паялся хорошо с этой партизанной, кочевою, беспокойной жизнью...» А вот другой пример того удивительного явления, когда крылатой сделал строку не ее автор. В 1879 году И. С. Тургенев написал стихотворение в прозе «Как хороши, как свежи были розы...»: «Где-то, когда-то, давным давно тому назад, я прочел одно стихотворение. Оно скоро позабылось мною... Но первый стих остался у меня в памяти: Как хороши, как свежи были розы...»

Известный русский юрист и литератор А. Ф. Кони первым обратил внимание на то, что эта поэтическая строка взята из малоизвестного стихотворения поэта И. П. Мятлева и возведена Тургеневым в шедевр поэтической мысли и чувства. И с тех пор она связывается в воображении читателя с мирочувствованием Тургенева. Любители изобразительного искусства могут вспомнить скульптуру В. А. Беклемишева в Третьяковской галерее, навеянную тургеневским стихотворением,— прекрасную молодую женщину с розой на коленях...

Печатаем в этом номере вторую подборку крылатых строк русской поэзии.

ПОЭТЫ ПУШКИНСКОЙ ПОРЫ

БАРАТЫНСКИЙ Евгений Абрамович

Была ему звездная книга ясна,
И с ним говорила морская волна

(«На смерть Гете», 1832)

Век шествует путем своим железным

(«Последний поэт», 1835)

Есть что-то в ней, что красоты прекрасней,
Что говорит не с чувствами — с душой

(«Она», 1827)

И бестолково любит он,
И бестолково ненавидит

(«Эпиграмма», 1827)

И как нашел я друга в поколеньи,
Читателя найду в потомстве я

(«Мой дар убог, и голос мой не громок...», 1828)

Как не любить родной Москвы!

(«Пиры», 1820)

Как сладить с глупостью глупца?
Ему впопад не скажешь слова

(«Эпиграмма», 1827)

Молился новым образам,
Но с беспокойством староверца

(«Уверение», 1824)

Мы все блаженствуем равно,
Но все блаженствуем различно
(«Стансы», 1825)

Не бойся едких осуждений,
Но упоительных похвал
(«К***», 1827)

Но поражен бывает мельком свет
Ее лица необщим выраженьем
(«Муза», 1829)

Поэзии ребяческие сны
(«Последний поэт»)

Разочарованному чужды
Все обольщенья прежних дней!
(«Разуверение», 1821)

Свой век опередив, заране слышит гений
Рукоплескания грядущих поколений
(Отрывки из «Воспоминаний», 1819)

Уж я не верю увереньям,
Уж я не верую в любовь
(«Разуверение»)

ВЕЛЬТМАН Александр Фомич

Что отуманилась, зоренька ясная
(«Муромские леса», 1831)

ВЕНЕВИТИНОВ Дмитрий Владимирович

Как знал он жизнь! как мало жил!
(«Поэт и друг», 1827)

С печатью власти на челе
(«Люби питомца вдохновенья...», 1827)

ВЯЗЕМСКИЙ Петр Андреевич

В бореньи с трудностью силач необычайный
(«К В. А. Жуковскому», 1819)

Жизнь наша в старости — изношенный халат:
И совестно носить его, и жаль оставить
(«Жизнь наша в старости...», 1875—1877)

Здравствуй, дедушка Крылов!
(«На радость полувековую...», 1838)

И жить торопится, и чувствовать спешит
(«Первый снег», 1819)

Тройка мчится, тройка скачет
(«Еще тройка», 1834)

Чтоб более меня читали,
Я стану менее писать
(«К друзьям», 1814)

Я пью за здоровье не многих,
Не многих, но верных друзей
(«Друзьям», 1862)

ГЛИНКА Федор Николаевич

Город чудный, город древний
(«Москва», 1840)

И колокольчик — дар Валдая —
Гудит, качаясь под дугой...
(«Сон русского на чужбине», 1825)

ДАВЫДОВ Денис Васильевич

Где друзья минувших лет,
Где гусары коренные
(«Песня старого гусара», 1817)

Жомини, да Жомини!
А об водке — ни полслова!
(Там же)

Пусть грянет Русь военною грозою —
Я в этой песни запевала!
(«Ответ», 1826)

То был век богатырей!
Но смешались шашки
(«Современная песня», 1836)

ДЕЛЬВИГ Антон Антонович

Когда еще я не пил слез
Из чаши бытия
(«Элегия», 1821—1822)

Не осенний частый дождичек
(«Не осенний частый дождичек...», 1829)

Соловей мой, соловей,
Голосистый соловей!
(«Русская песня», 1825)

ЕРШОВ Петр Павлович

Будьте милостивы, братцы!
Дайте чуточку подраться
(«Конек-горбунок», 1834)

Время катит чередом,
Час за часом, день за днем
(Там же)

Чудо-юдо рыба-кит
(Там же)

ЖУКОВСКИЙ Василий Андреевич

Верь тому, что сердце скажет
(«Желание», 1811)

Все великое земное
Разлетается как дым:
Ныне жребий выпал Трое,
Завтра выпадет другим...
(«Торжество победителей», 1828)

Здесь несчастье — лживый сон;
Счастье — пробужденье
(«Светлана», 1808—1812)

Минувших дней очарованье,
Зачем опять воскресло ты?
(«Песня». 1818)

Не говори с тоской: **их нет**,
Но с благодарностию: были
(«Воспоминание», 1821)

О родина святая,
Какое сердце не дрожит,
Тебя благословляя?
(«Певец во стане русских воинов», 1812)

Скольких бодрых жизнь поблекла!
Скольких низких рок щадит!..
Нет великого Патрокла;
Жив презрительный Терсит
(«Торжество победителей»)

Спящий в гробе мирно спи;
Жизнью пользуйся, живущий
(Там же)

ИЛЛИЧЕВСКИЙ Алексей Демьянович

Приходит Смерть, и кончен бал
(«Три слепца», 1827)

КОЗЛОВ Иван Иванович

Не бил барабан перед смутным полком,
Когда мы вождя хоронили
(«На погребение английского генерала сира Джона Мура», 1825)

КОЛЬЦОВ Алексей Васильевич

Ах ты, степь моя,
Степь привольная
(«Косарь», 1836)

В золотое время
Хмелем кудри вьются.
С горести-печали
Русые секутся
(«Вторая песня Лихача Кудрявича», 1837)

Вороти назад!
Держи около!
(«Лес», 1837)

На заре туманной юности
(«Разлука», 1840)

Раззудись, плечо!
Размахнись, рука!
(«Косарь»)

Соловьем залетным
Юность пролетела
(«Горькая доля», 1837)

Что, дремучий лес,
Призадумался
(«Лес»)

КУКОЛЬНИК Нестор Васильевич

Уймитесь, волнения страсти!
(«Сомнение», 1838)

ОДОЕВСКИЙ Александр Иванович

Из искры возгорится пламя
(Ответ на послание Пушкина, 1827)

ПОЛЕЖАЕВ Александр Иванович

В России чтут
Царя и кнут.
(«Четыре нации», 1827)

Не расцвел — и отцвел
В утре пасмурных дней.
(«Вечерняя заря», 1826—1828)

РЫЛЕЕВ Кондратий Федорович

Известно мне: погибель ждет
Того, кто первый восстает
На утеснителей народа
(«Наливайко», 1824—1825)

Куда ты ведешь нас?.. не видно ни зги!—
Сусанину с сердцем вскричали враги
(«Иван Сусанин», 1822)

Не сбылись, мой друг, пророчества
Пылкой юности моей
(«Стансы», 1824)

Но где, скажи, когда была
Без жертв искуплена свобода?
(«Наливайко»)

Я ль буду в роковое время
Позорить гражданина сан
(«Я ль буду в роковое время...», 1824)

Я не поэт, а Гражданин
(«Войнаровский», 1825)

СЕРЕБРЯНСКИЙ [Сребрянский] Андрей Порфирьевич

Быстры, как волны, дни нашей жизни
(«Вино», начало 1830-х гг.)

СОЛЛОГУБ Владимир Александрович

Закинув плащ, с гитарой под рукою
(«Серенада», 1830-е годы)

СТРОМИЛОВ Семен Николаевич

Догорай, моя лучина,
Догорю с тобой и я!
(«То не ветер ветку клонит...», 1830-е гг)

ТИМОФЕЕВ Алексей Васильевич

Нас венчали не в церкви,
Не в венцах, не с свечами
(«Свадьба», 1835)

ТУМАНСКИЙ Федор Антонович

Она исчезла, утопая
В сияньи голубого дня
(«Птичка», 1827)

ЦЫГАНОВ Николай Григорьевич

Не шей ты мне, матушка,
Красный сарафан
(«Не шей ты мне, матушка...», 1833)

ЯЗЫКОВ Николай Михайлович

Будет буря: мы поспорим
И помужествуем с ней
(«Пловец», 1829)

Не много нас, но мы славяне
(«Услад», 1823)

Но туда выносят волны
Только сильного душой
(«Пловец»)

МУЗЫКА—ПОМОЩНИК СТОМАТОЛОГА

Многочисленные исследования показали, что организм человека, как правило, особенно во время лечения зубов, болезненно переносит препарирование тканей зуба.

Ярко выраженная интенсивность зубной боли, обусловленная электро-физиологическими особенностями нервно-рецепторного аппарата зуба, является постоянным препятствием в работе практического врача.

Детальное изучение техники обработки кариозных полостей зуба показало, что негативная реакция у больного вызывается также вибрацией и специфическим шумом бормашины.

Надо отметить, что в последнее время при лечении болезней твердых тканей зуба врачи пытаются, с одной стороны, замаскировать шум бормашины, а с другой — заменить химические методы обезболивания физическими, то есть применяют электроанестезию, звуковую аналгезию и другие средства.

В 1959 году в зарубежной печати появилось сообщение о том, что два врача, пытаясь замаскировать музыкой шум бормашины, получили неожиданный эффект: у больного резко уменьшились болевые ощущения.

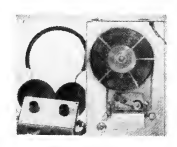
Изучая этот феномен, советские исследователи инженер П. И. Вайнбойм и врач Г. С. Мироненко, сотрудник кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова, обратили внимание, что эффект звукового обезболивания снижается из-за слуховой адаптации (привыкания). Чтобы устранить это явление, они предложили применять динамический, так называемый «белый» шум, напоминающий рокот водопада в сочетании с музыкой.

П. И. Вайнбойм и Г. С. Мироненко разработали специальный аппарат для звукового обезболивания — «ЗВАН» (Звуковой Аналгизатор), который можно использовать в стоматологических поликлиниках с большим количеством кресел.

«ЗВАН» — это многоканальный стереомагнитофон с «бесконечной» лентой, воспроизводящий «белый шум» и несколько специально подобранных музыкальных программ (симфоническая музыка, джазовая, вокальные произведения). В подлокотнике зубоврачебного кресла монтируется щиток с тремя ручками управления, которыми управляет пациент: одна ручка — для выбора программы, две других — для регулировки громкости.

Пациент садится в кресло, надевает наушники, выбирает программу и настраивает громкость. Пока врач моет руки, подбирает инструмент (а на это уходит две-три минуты), больной свыкается с обстановкой, успокаивается. Далее в значительной степени наступает эффект обезболивания.

Механизм действия звуковой аналгезии не сложен: при звуковом сигнале определенной интенсивности в коре головного мозга возникает обширный очаг резкого возбуждения, который приводит остальные области мозга в состояние торможения. Под это состояние торможения попадает и участок коры головного мозга, куда поступают «сигналы» от зуба, и поэтому возникает эффект обезболивания.



«ЗВАН».



Щиток управления в подлокотнике зубоврачебного кресла.

«ЗВАН» успешно действует с 1966 года в Военно-медицинской академии имени С. М. Кирова и в некоторых стоматологических поликлиниках Ленинграда. Как показала практика, «ЗВАН» одинаково эффективен как при лечении зубов, так и при подготовительных работах к протезированию — обтачиванию исключительно чувствительных тканей зуба.

Пока еще не решен вопрос массового выпуска аппаратов «ЗВАН»: те аппараты, которые применяются в Ленинграде, сделаны энтузиастами.

Н. ЗЫКОВ.

«БУТЕРБРОД» С АТОМОМ ЖЕЛЕЗА

Г. ШУЛЬПИН (Институт элементоорганических соединений АН СССР).

Много лет химики-органики безуспешно пытались получить соединение, в котором атом железа был бы непосредственно соединен с атомом углерода. Удача пришла неожиданно и совсем недавно с открытием ферроцена. Тем самым была открыта новая яркая глава в химии металлоорганических соединений. Огромный вклад в эту область внесла советская школа металлооргаников, возглавляемая академиком А. Н. Несмеяновым.

О ферроцене, истории его открытия, о его применении и рассказывается в этой статье.

С ЧЕГО ВСЕ НАЧАЛОСЬ!

Все началось с того, что некий студент-химик обратился к своему научному руководителю за темой очередной работы, а тот, вовсе не думая ни о каких открытиях, велел юноше провести одну давно известную химическую реакцию, но в несколько измененном варианте.

С давних пор химикам было известно, что если взять магнийорганическое соединение бензола, в котором к атому магния с одной стороны присоединен атом брома, а с другой — шестичленное бензольное кольцо, и подействовать на это соединение хлорным железом, то происходит сдваивание двух колец и получается дифенил.

$$C_6H_5{-}MgBr + FeCl_3 + BrMg{-}C_6H_5 \rightarrow C_6H_5{-}C_6H_5$$

И вот в 1951 году молодой шотландский химик Р. Посон поручил еще более молодому дипломнику Т. Кили провести аналогичную реакцию, но вместо бензола взять циклопентадиен, то есть соединение, похожее на бензол, только содержащее на один углеродный атом меньше. Посон решил скопировать давно известную реакцию, но при этом получить новую молекулу, состоящую из двух циклопентадиеновых колец.

$$C_5H_5(H){-}MgBr + FeCl_3 + BrMg{-}(H)C_5H_5 \rightarrow C_5H_5(H){-}(H)C_5H_5$$

В известной реакции получения дифенила железо играло роль катализатора, и Посон, когда собирался провести «свою» реакцию, думать не думал о том, что оно может выступить в каком-то ином амплуа.

Итак, реакцию провели... и выделили вместо желаемого продукта какое-то оранжево-желтое вещество, кристаллическое, устойчивое. К огромному изумлению первооткрывателей, оно состояло из углерода, водорода и... железа!

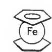
Тут действительно было чему удивляться. Ведь уже добрую сотню лет химики пытались получить металлоорганическое соединение железа (то есть такое соединение, в котором железо было бы непосредственно связано с углеродом), но все напрасно. Появлялись статьи, в которых авторы сообщали о получении таких соединений, но другие исследователи повторяли описанные опыты и благополучно «закрывали» лжеоткрытия. Так что к середине нашего столетия химики сделали вывод о невозможности существования железоорганических соединений. В крайнем случае, думали они, если такие вещества и будут получены, то они окажутся весьма неустойчивыми.

И вдруг получено соединение, устойчивое до 400 °С (чему могут позавидовать многие органические вещества), соединение, не разрушающееся кислотами и щелочами. Соединение, в молекулу которого наряду с атомом железа входит по десять атомов углерода и водорода.

Как же оно построено? Уже через год Р. Вудворд (знаменитый Вудворд, получивший 15 лет спустя Нобелевскую премию за синтез хлорофилла) и Дж. Уилкинсон облучили кристаллы необычного вещества рентгеновскими лучами и показали, что его молекула представляет собой этакий «бутерброд», в котором атом железа зажат с двух сторон плоскими параллельными «ломтями» циклопентадиенильных колец.

Тот же Вудворд предложил для нового вещества название «ферроцен». А картинка «бутерброда» из циклопентадиенильных ломтей с железной начинкой стала общеприня-

тым в научной литературе изображением ферроцена.



Неправда ли, есть что-то забавное в этой конструкции? Читателю, наверное, помнятся загадочные картинки — друдлы, популярные в начале шестидесятых годов. Один из друдлов — бутерброд с помидором — очень похож на схематическое изображение ферроцена.

СЛУЧАЙНОЕ ОТКРЫТИЕ

Случайным ли было открытие ферроцена?

В науке бывают такие ситуации, когда назревает необходимость открытия — будь то обобщение накопленных результатов (например, периодический закон) или открытие нового соединения. В таких случаях открывателю нужно спешить: чуть замешкаешься, и вместо тебя откроют другие. Это, конечно, шутка — ведь открытия, о которых мы говорим, делаются «случайно». Но не удивительно ли: в том же 1951 году появляется второе сообщение о синтезе ферроцена, проведенном независимо от Посона и совсем другим путем. Английский исследователь С. Миллер с сотрудниками получил ферроцен прямо из циклопентадиена и металлического железа. Причем ученый не ставил своей целью синтезировать железоорганическое вещество, а просто пытался использовать железо как катализатор.

Ясно, что совпадение дат — случайность. Но ясно также, что если бы ферроцен не был открыт в 1951 году, он наверняка был бы получен через год или два. Был бы открыт тоже случайно, ибо теоретически его тогда предсказать было невозможно.

Структура соединения, в котором один атом железа одновременно связан с десятью (!) атомами углерода, настолько необычна, что она никак не могла прийти ни в голову химику, ни в электронный мозг вычислительной машины. Уже после открытия ферроцена его существование было «оправдано» советскими учеными Е. М. Шусторовичем и М. Е. Дяткиной. Они провели сложный квантовомеханический расчет орбит всех электронов, которые накрепко привязывают железо к двум углеводородным кольцам.

(Не следует думать, однако, что железо в ферроцене десятивалентно; о том, как осуществляется связь в ферроцене, рассказывает подпись к рисунку справа.)

Надо сказать, что при всей неожиданности и необычности таких находок, как ферроцен, пути к ним, как правило, прямы и закономерны.

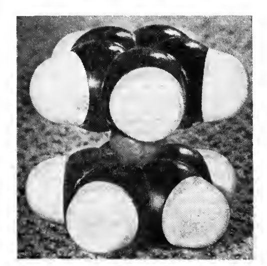
Весь ход развития науки к середине нашего столетия заставил химиков повысить интерес к циклопентадиену: ведь он содержится в нефти. Сходный с ним по строению бензол был уже исследован вдоль и поперек — недаром шестизвенное бензольное кольцо стало символом органической химии,— а циклопентадиен, содержащий на один углеродный атом меньше, привлекал химиков своей неизученностью. Он сулил ученым открытие новых реакций, среди которых могли быть и такие, которые отличали его от бензола. Вероятность получения металлоорганического производного циклопентадиена была велика.

Любопытная подробность: впоследствии оказалось, что незадолго перед второй мировой войной инженеры одной из английских фирм, желая очистить циклопентадиен, пропускали его через нагретые железные трубы. Однако цели своей они не достигли — трубы быстро забивались каким-то рыжим порошком и установка быстро выходила из строя. К сожалению, огорченные исследователи не заинтересовались этим злополучным «засорителем».

УДИВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

На нет и суда нет. Не стоит укорять незадачливых инженеров за то, что они не проявили должного любопытства в истории с

Молекула ферроцена представляет собой «бутерброд», в котором атом железа зажат с двух сторон плоскими параллельными ломтями циклопентадиенильных колец.
На фото внизу — модель молекулы ферроцена. Черные шарики представляют собой атомы углерода, белые — атомы водорода. Маленький шарик в центре — атом железа. Таким образом, железо в молекуле ферроцена одновременно и одинаково связано с каждым из десяти атомов углерода. Однако не следует думать, что железо в этом соединении десятивалентно. Связь в ферроцене осуществляется при помощи так называемых пи-электронов циклопентадиенильных колец, между которыми зажат атом железа. Как известно, у железа и некоторых других металлов, называемых переходными, одна из внутренних электронных оболочек заполнена не до конца; пи-электроны переходят на свободные электронные орбиты и тем самым связывают атом железа с циклопентадиенильными кольцами.



засорявшимися трубами и упустили случай сделать открытие. Зато уж после того, как ферроцен был открыт «по-настоящему», вниманием ученых он обделен не был. Десятки исследователей в разных странах мира занялись изучением нового, столь необычного соединения. Интерес к нему не ослабевает и сейчас, через двадцать с лишним лет после его открытия, а ведь за эти двадцать лет опубликованы сотни статей, посвященных исследованию физических и химических свойств ферроцена. Огромный вклад в эту область внесла школа металлооргаников, возглавляемая академиком Александром Николаевичем Несмеяновым. Множество работ по химии ферроцена выполнили под руководством А. Н. Несмеянова сотрудники МГУ и Института элементоорганических соединений Академии наук СССР Э. Г. Перевалова, В. А. Сазонова, С. П. Губин, Л. П. Юрьева и другие.

Каковы же химические свойства ферроцена? Уже вскоре после его открытия было установлено, что ферроцен очень похож по своему поведению на бензол, то есть представляет собой ароматическую систему. Больше того, многие реакции, свойственные ароматическим углеводородам, протекают с ферроценом легче, чем с самим бензолом. Уже давно было известно, что в бензоле один из атомов водорода может замещаться на ацетильную группу ($COCH_3$); при этом получается вещество с приятным черемуховым запахом — ацетофенон. Эта одна из наиболее характерных для бензола реакций и была первой реакцией, примененной к ферроцену. Ацетильная группа замещает атом водорода в одном из ломтей молекулы-бутерброда — одном из циклопентадиенильных колец и получается ацетилферроцен — красное кристаллическое вещество с сильным, довольно приятным запахом.

Но ведь у ферроцена есть и второе кольцо. И оно тоже может принимать заместитель. Однако второй заместитель вступает во второе кольцо менее охотно, чем первый. Значит, в ацетилферроцене первый заместитель воздействует на второе кольцо через атом железа.

Таким образом, циклопентадиенильные ломти ферроценового сандвича ведут себя подобно бензолу, а железная прослойка не просто скрепляет две крышки, но и передает влияние одной крышки на другую.

Далее. Ферроцен — это не просто ароматический углеводород, как бензол, ведь в его молекуле—атом железа, металла. Отражается ли это на свойствах ферроцена? Да, и в первую очередь это проявляется в его способности окисляться в фиолетовый катион феррициния. Напомним, что железо может быть двух- и трехвалентным. В ферроцене оно двухвалентно, а окислитель, например, азотная кислота, отнимает от ферроцена электрон и переводит его в феррициний — катион, в котором железо уже трехвалентно.

Поистине удивительны свойства этого вещества, представляющего собой одновременно и углеводород и металл и в то же время ни то и ни другое! Ферроцен оказался на стыке двух наук: химии неорганической и химии органической.

НЕ ТОЛЬКО ФЕРРОЦЕН

В то время как одни исследователи сосредоточили свое внимание на изучении органической химии ферроцена, другие стали искать аналогичные соединения других металлов. В результате исследований многих ученых стало известно огромное количество циклопентадиенильных производных почти всех металлов менделеевской таблицы. Здесь в первую очередь металлоцены — соединения, полностью аналогичные ферроцену. Однако такие производные устойчивы только для двух аналогов железа по периодической системе — для рутения и осмия (как видим, система Менделеева и в этом случае может сослужить хорошую службу для предсказания свойств еще не полученных металлоорганических соединений).

Некоторые из таких веществ получаются из самого ферроцена. Так, А. Н. Несмеянов и Н. А. Волькенау нашли, что один из циклопентадиенильных ломтей в ферроценовом «бутерброде» легко заменить на бензол.

Этот факт стоит того, чтобы обратить на него особое внимание. Целое столетие химики пытались найти хоть какое-нибудь органическое вещество, соединяясь с которым железо вступило бы в непосредственную устойчивую связь с углеродом. И вот обнаруживается, что такое соединение железо может образовать с бензолом, прекрасно известным с давних времен. И узнали об этом только в 1963 году!

В своеобразном бутерброде с помидором, с которым мы сравнили ферроцен, можно менять начинку — ставить вместо железа, например, рутений или осмий. Оказалось, что можно менять и ломти. Обнаружилось, что железо и многие другие металлы могут входить на правах помидора в бутерброды, где ломтями служат две молекулы бензола, а не циклопентадиен, как в металлоценах.

Это для «нормальных» по размерам металлов. Ну а как быть с такими тяжелыми элементами, как уран? Продолжая гастрономическое сравнение, можно сказать, что его атом — это уже не помидор, а целый арбуз или тыква. И тут циклопентадиенильный или бензольный ломти оказываются беспомощно малыми, чтобы как следует прикрыть центральное ядро. Но в богатейшей кухне природы нашлись такие огромные «хлебы», которые позволили приготовить бутерброд и с урановой (и с плутониевой и с нептуниевой) начинкой. Мы имеем в виду полученный совсем недавно (и на этот раз отнюдь не случайно) бис(циклооктатетраенил)уран. В качестве ломтей в этом бутерброде выступает циклический углеводород, скелет которого состоит из восьми атомов углерода. По аналогии с ферроценом такое вещество названо ураноценом (см. рисунок).



В ураноцене атом урана заключен между двумя молекулами циклического углеводорода циклооктатетраена.

ЧТО ДЕЛАЮТ ИЗ ФЕРРОЦЕНА!

В наши дни резко сократилось время, которое проходит от открытия какого-либо явления или вещества до его применения в практике. Не успеет химик получить на дне колбы какие-то кристаллы или жидкость, как он уже думает: а где их можно использовать?

Открытие ферроцена стимулировало развитие целой области металлоорганической химии, приведшее к синтезу огромного количества новых веществ. Однако сам ферроцен остается наиболее устойчивым, наиболее доступным, наиболее дешевым продуктом. И притом нашедшим наиболее широкое применение. Да, несмотря на свою «молодость», ферроцен уже работает на пользу людям. Применяется он в самых различных сферах.

Добавка 0,01% ферроцена к дизельному топливу улучшает горение в дизельных двигателях. Ферроцен обладает антидетонационными свойствами, стабилизирует топливо. Соединения ферроцена, содержащие некоторые другие металлы, используются для стабилизации полимеров. Вещества на основе ферроцена применяются как красители различных цветов для тканей, из них изготавливают чернила, инсектициды. Ферроцен оказался подходящим реагентом для аналитической химии. Непредельные производные ферроцена используются для получения полимеров и сополимеров, а из кремнийорганических производных ферроцена получают термостойкие полимерные материалы. Ферроцен нашел применение в гистохимии: красителями, созданными на его основе, окрашивают срезы живых тканей перед наблюдением под микроскопом.

Разумеется, из металлоорганических соединений не только ферроцен может служить людям.

Несколько лет назад М. Е. Вольпин и В. Б. Шур в Институте элементоорганических соединений открыли новую реакцию, позволяющую при помощи циклопентадиенильных производных некоторых металлов (например, титана) переводить свободный молекулярный азот в соединения азота, такие, как аммиак или амины. Помимо большого теоретического значения, эта реакция имеет поистине громадные перспективы практического применения. Ведь азот, запасы которого в атмосфере неограниченны, этот свободный азот так мало активен, так неохотно образует химические соединения! А соединения азота — это и волокна, и пластмассы, и лекарства, и ракетное топливо, и в первую очередь удобрения. И все это можно будет получить в буквальном смысле из воздуха при помощи металлоорганических соединений!

Давно уже химиков и биологов волнует тайна великого процесса, происходящего в природе,— синтеза органических веществ из углекислого газа и воды, который осуществляется в зеленом листе при помощи хлорофилла. Пока растения по миллионолетней привычке перерабатывают углекислый газ из воздуха в клетчатку, ученые ищут пути получения органических веществ из углекислого газа не в нежных зеленых листочках, а в огромных химических реакторах. М. Е. Вольпин и И. С. Коломников обнаружили, что металлоорганические комплексы, помогающие связывать азот, могут быть успешно применены для того, чтобы улавливать из воздуха углекислый газ и превращать его в ценные органические соединения.

Необходимо упомянуть и о том, что металлоорганические соединения находят важное применение в каталитических процессах. В этих реакциях из органической молекулы и металла образуются неустойчивые металлоорганические производные, которые тут же распадаются, но в результате распада получаются не исходные компоненты, а уже другие органические вещества.

Так, например, со школьной скамьи известно, что из ацетилена можно получить бензол. Легко расширить спектр веществ, получающихся при полимеризации ацетилена, заставляя его образовывать неустойчивые никельорганические производные. Среди продуктов их распада отметим стирол, очень ценное сырье для полимерной промышленности.

ФЕРРОЦЕН И ДЫХАНИЕ, МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА И ЗДОРОВЬЕ

Как мы дышим? Давайте рассмотрим этот вопрос не с физиологической, не с медицинской, не с физической точек зрения, а с точки зрения химической. Посмотрите на рисунок, помещенный на следующей странице вверху. На нем изображена молекула гемоглобина. Ее основной, центральной частью является атом железа, связанный одновременно с четырьмя атомами

Это лишь два примера связывания молекулярного азота и углекислого газа с помощью металлоорганических соединений. Как видим, в первом случае получается анилин — основа основ всей промышленности красителей — и аммиак, без которого сейчас уже не обойтись сельскому хозяйству и многим другим областям человеческой деятельности. Во втором случае получается бензойная кислота — ценное сырье для химической промышленности. Из нее синтезируют лекарства, например, аспирин.

Ti
N_2
КОМПЛЕКС С АЗОТОМ
H_2O
$NH_2 + NH_3$
АНИЛИН
АММИАК
CO_2
КОМПЛЕКС С УГЛЕКИСЛЫМ ГАЗОМ
HCl
C=O, OH
БЕНЗОЙНАЯ КИСЛОТА

Основной, центральной частью молекулы гемоглобина является атом железа. Сверху и снизу к нему присоединены две молекулы сложного белка глобина; с боков его окружает часть молекулы, называемая гемом, с которой атом железа соединен через четыре атома азота.

Связь атома железа с одной из белковых молекул не очень прочная, и если подействовать на гемоглобин кислородом, то молекула O_2 встанет на место глобина — образуется оксигемоглобин. Этот процесс и происходит в легких.

В клетке организма кислород отщепляется, а молекула гемоглобина отправляется обратно в легкие для подзарядки кислородом.

азота и двумя молекулами сложного белка — глобина. Связь атома железа с одной из белковых молекул не очень прочная, и, если подействовать на гемоглобин кислородом, то молекула O_2 встанет на место глобина — образуется оксигемоглобин. Этот процесс и происходит в легких. Молекула оксигемоглобина отправляется в красном кровяном шарике в путешествие по всему организму, пока не дойдет до какой-нибудь клетки. Здесь кислород отщепляется — он нужен для сожжения углеводов. При этом образуется углекислый газ и выделяется тепло, необходимое организму. А отдавшему свой кислород гемоглобину предстоит вернуться в легкие для подзарядки кислородом.

К сожалению, кислород — не единственное вещество, способное присоединиться к железу гемоглобина. Окись углерода, например, тоже садится на атом железа, да так, что ее потом от него уже никакими силами не оторвешь. У человека, отравленного угарным газом, гемоглобин не способен переносить кислород, ведь его место уже навсегда занято окисью углерода. А это тут же приводит к смерти.

Читатель, наверное, уже начинает недоумевать: статья посвящена ферроцену и родственным ему металлоорганическим соединениям — при чем же тут гемоглобин? А дело вот в чем.

Железо входит в состав гемоглобина крови. Ферроцен содержит железо. Эти два соображения явились отправным пунктом исследования А. Н. Несмеянова, Н. С. Кочетковой и В. Д. Вильчевской, приведшего к созданию медицинского препарата ферроцерона. Ферроцерон, представляющий собой производное ферроцена, явился исключительно эффективным лекарством, позволяющим за очень короткий срок резко повысить содержание гемоглобина в крови.

Ферроцерон гораздо успешнее других препаратов излечивает некоторые виды анемии. Больше того, оказалось, что это соединение прекрасно справляется со многими другими болезнями, которые связаны с недостатком железа в организме (например, с такой неприятной болезнью, как зловонный насморк — озена).

Ферроцероном отнюдь не ограничивается применение ферроцена в медицине. Из других его производных получают препараты, обладающие бактерицидным действием, их применяют как дезинфекторы. Ферроцены, содержащие некоторые азотистые основания, являются основой лекарств против ожирения.

Любопытно заметить: хотя ферроцен и оказывает такое эффективное биологическое воздействие, однако в природе он не встречается, и вряд ли когда-нибудь его производные будут обнаружены в природных веществах.

А встречаются ли какие-либо другие металлоорганические соединения в продуктах, выделенных из животных и растительных организмов?

Ответим в первую очередь на весьма вероятное восклицание читателя: «А гемоглобин?!» Строго говоря, это соединение — по крайней мере его часть, подробно изображенную на рисунке, так называемый гем,— нельзя отнести к таким веществам. В начале статьи мы неспроста оговорились, что к металлоорганическим относятся только те соединения, в которых атом металла непосредственно связан с атомом углерода. А в геме железо непосредственно соединяется с четырьмя атомами азота.

Но есть одно очень сложное и очень важное природное соединение, в котором (точнее, в одной из его форм) атом металла связан с углеродом. Взгляните на рису-

Коферментная форма витамина B_{12}, который участвует в производстве красных кровяных шариков в организме. Атом кобальта соединен с одним из атомов углерода, а значит, это соединение можно отнести к металлоорганическим.

ВЕРТУШКА

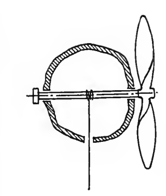
● ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ
Сделайте со старшими ребятами для младших

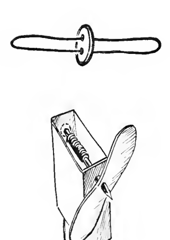
Внутри кожуха, образованного двумя половинками грецкого ореха, проходит ось, на конце которой насажен винт-пропеллер. Ось свободно вращается в гнездах. Примерно на середине оси внутри кожуха закреплен конец прочной нитки. Другой ее конец выходит наружу и оканчивается петлей.

Намотав на ось 3—4 витка нитки, плавно потяните за петлю, а затем отпустите ее.

Сматываясь с оси, нитка заставит винт вращаться. Раскрутившись, он не только смотает всю нитку, но и вновь намотает ее на ось, но теперь уже в обратном направлении. Потянув вторично за петлю, повторите цикл.

Происходит нечто подобное действию «жужжалки» — пуговице на замкнутом кольце из нитки — хорошо известной старинной детской забавы. При плавном растягивании скрученного кольца из нитки пуговице придается вращательное движение, достаточное для того, чтобы не только раскрутить кольцо, а и вновь закрутить его в обратном направлении.





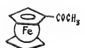
Скорлупу грецкого ореха по вашему усмотрению можете с успехом заменить крышкой от спичечной коробки, а если захотите доставить больше удовольствия малышам, склейте из картона ветряную мельницу, самолет или вертолет.

нок внизу, на котором изображена коферментная форма витамина B_{12}. Сначала вы, видимо, растеряетесь перед сложностью структуры, но потом, внимательно приглядевшись, обнаружите, что центральный атом кобальта в витамине B_{12} связан с пятью атомами азота (похоже на гем!) и с одним атомом углерода. Именно эта связь и делает все соединение металлоорганическим.

Витамин B_{12} — очень красивое рубиново-красное кристаллическое вещество — выделен впервые из печени теплокровных животных в 1948 году. Оказалось, что это соединение успешно излечивает считавшуюся ранее смертельной пернициозную анемию. Витамин B_{12} вместе со специфическим белком участвует в производстве красных кровяных шариков в организме.

Как видим, велико значение металлоорганических соединений не только в современной химии, но и в самой природе. А одно из самых почетных мест среди таких соединений принадлежит ферроцену.

Бесспорно, что уже в ближайшее время ферроцен найдет новые важные применения в самых различных областях. Исследование свойств чудесного соединения продолжается.



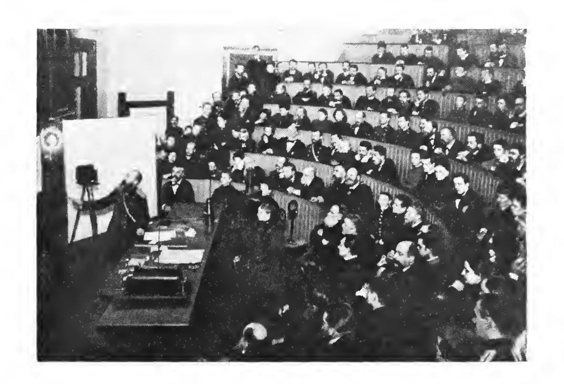
Ацетилферроцен — красное кристаллическое вещество. В нем ацетильная группа замещает атом водорода в одном из ломтей молекулы-бутерброда — одном из циклопентадиенильных колец.

ЛИТЕРАТУРА

А. Н. Несмеянов. Химия ферроцена. М., 1969.

М. Грин. Металлоорганические соединения переходных элементов. М., 1972.

П. Посон. Химия металлоорганических соединений. М., 1970.



«ЕСЛИ БЫ ОН БЫЛ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕМ...»

(ЛЕВ ТОЛСТОЙ — УЧЕНЫЙ И ПРОПАГАНДИСТ НАУКИ)

Публикуемые ниже «Воспоминания о Льве Толстом» принадлежат профессору Московского университета, автору многих научных трудов и известных учебников по физике Александру Васильевичу Цингеру (1870—1934).

Близкий знакомый Толстых, Цингер в молодости многократно бывал в их хамовническом доме в Москве и в Ясной Поляне. В дневниках Толстого сохранились многие одобрительные записи по адресу молодого физика. Так, 28 августа 1909 года, отметив приезд многочисленных гостей, с которыми ему было «весь вечер мучительно тяжело», Толстой записал: «Только с Цингером хороший, для меня полезный разговор о математике, высшей геометрии». В другой раз — 25 октября 1909 года — Толстой снова с удовлетворением отметил: «Приехал Цингер, и я с ним говорил о науке вообще и о физике».

В беседах с Цингером Толстой обнаруживал свои обширные познания во многих областях науки. Особенно интересовали писателя проблемы физики и химии. Он был в курсе современных открытий в этих науках, хотя и не скрывал своего сдержанного отношения к выводам некоторых ученых. Так, по поводу чересчур категорических прогнозов прессы относительно предстоящих открытий Толстой в 1897 году сказал:

«Это всегда так в науке: кажется, что еще только немножко узнать — и все станет ясным... Наука всегда бывает накануне самых интересных, глубоких переворотов... но физика все-таки не может иметь той ясности, которая так привлекательна в математике... В физике явления нам представляются ясными лишь потому, что мы либо не знаем подробностей явления, либо умышленно забываем про те сложные подробности, которые знаем».

В январе 1900 года А. В. Цингер по просьбе писателя привез из университетской лаборатории в хамовнический дом Толстого необходимую аппаратуру и произвел там ряд опытов с жидким воздухом. Целью Толстого было на опыте детально разобраться в так называемой «скрытой теплоте».

Любопытная деталь: оказалось, что Цингер впервые узнал о «скрытой теплоте» в своем раннем детстве из... «Русских книг для чтения», составленных в 1874—1875 годах Л. Н. Толстым.

Толстой был не только популяризатором науки, который, составляя свои книги для детей и юношества, тщательно изучал труды выдающихся естествоиспытателей своего времени. Можно сказать, что Толстой предвосхитил некоторые их идеи. Так, специалистами установлено, что мысли, высказанные Толстым в об-

Л. Н. Толстой на лекции Н. С. Гутора о фотографировании цветных предметов по способу Г. Липпмана. Аудитория физического факультета Московского университета. 6 февраля 1896 г. Фотография П. В. Преображенского.

ласти механики, в частности, о покое и движении, во многом перекликаются с позднее открытыми законами теории относительности. Столь же передовыми для его времени были представления Толстого о строении атома, поляризации света, разложении спектра, о химических свойствах электрического тока.

«Все мироздание,— писал он,— состоит из движущихся частей материи различной формы». «Материя одна. Материя для себя самой непроницаема. Материя бесконечно дробима. Пространства без материи мы не знаем и не можем себе представить».

Изучение естествознания неизменно возвращало Толстого к материализму. Этим духом проникнуты его 133 рассказа научно-популярного характера для молодежи, вошедшие в его знаменитую «Азбуку» и в упомянутые выше четыре «Русские книги для чтения». Из этих книг черпали начатки знаний многие поколения русских детей — «от царских до мужицких» (слова Толстого).

До сих пор разносторонние научные интересы Толстого полностью не изучены, а между тем даже поверхностное знакомство с ними свидетельствует о правоте М. Горького, писавшего: «Если бы он был естествоиспытателем, он, конечно, создал бы гениальные гипотезы, совершил бы великие открытия»

В 1871 году Толстой, заинтересовавшись химией, глубоко проанализировал современную ему теорию химических соединений и отверг господствовавший тогда механистический закон непроницаемости веществ. В противовес ему он развил так называемую теорию делимости, которая перекликается с современными основами атомной химии. Одновременно он заинтересовался такими явлениями, как теплопроводность, капиллярность, газообразование, и производил опыты с хлором, натрием и жидким каучуком.

Неизменным свойством Толстого как ученого и популяризатора науки было неутомимое, не знавшее границ углубление в заинтересовавший его предмет. Иногда ради уяснения какого-либо вопроса он прочитывал многие тома литературы на эту тему. Так, работая над небольшим детским рассказом о газах, он прочитал девять томов сочинений английского химика Гэмфри Дэви и сделал из них многочисленные выписки. (Эти книги сохранились в личной библиотеке писателя.)

Толстой глубоко вникал в такой сложный вопрос, как влияние тепла на химические реакции. В его записной книжке от 18 марта 1872 года имеется большое рассуждение о свойствах эфирно-масляного газа (по современному — этилена) в связи с вопросом о влиянии тепла на химические соединения. Толстой исследовал химические свойства тел в свете таких физических явлений, как радиация (он называет ее лучеиспусканием), световое давление. В записных книжках писателя содержится также исследование о так называемых «химических», то есть ультрафиолетовых, лучах, о химическом действии электрического тока.

Много внимания уделял Толстой проблеме плотности и удельного веса веществ. Среди его рассказов для детей имеется очерк «Удельный вес». Следует отметить, что опубликованная лишь за год до этого Периодическая таблица элементов Менделеева не была еще Толстому известна. Тем не менее он высказал и в этой области ряд ценных идей. В 1897 году Толстой лично познакомился с Менделеевым и выразил горячее одобрение его деятельности.

Толстой высказал ряд мыслей о взаимозависимости и взаимообусловленности физических и химических свойств. Этим Толстой приблизился к позднейшим представлениям о физической химии как обширной области науки о веществе, его физических и химических свойствах.

Проблемы физики Толстой изучал столь же глубоко и заинтересованно, как и проблемы химии. В личной библиотеке писателя собраны почти все важнейшие труды по физике того времени, многие из них испещрены его пометками. Толстой — автор 28 рассказов по физике для юношества: «Тепло», «Гальванизм», «Кристаллы», «От скорости — сила» и другие.

В записных книжках писателя 1872 года содержится страстная полемика с английским естествоиспытателем Джеймсом Прескоттом Джоулем (1818—1889), который в своих трудах не видел связи между тепломеханическими и химическими свойствами тел. В противовес ему Толстой ссылается на работы Фарадея. «Фарадей,— пишет Толстой,— установил соответствие электричества и химических сил». Одновременно Толстой изучает труды Фаренгейта, книгу английского физика Джона Тиндаля «Теплота, рассматриваемая как род движения» и другие работы по физике.

Ознакомившись с научными суждениями Толстого, президент Академии наук СССР А. П. Карпинский в 1928 году сказал: «Толстой по объективности и точности наблюдений был очень близок к настоящим большим ученым, превосходя их художественным талантом и работая в области, где точность наблюдения доступна лишь очень углубленным, большим умам».

Недостаточно оценена до сих пор и деятельность Толстого — пропагандиста научных знаний. В 1880-х годах он разработал целую программу издания научной литературы для народа и осуществил ее с неустанной энергией. В письме к Н. Н. Страхову от 19 октября 1886 года он писал: «Мне представляется желательным и возможным (отнюдь не легким и даже очень трудным) составление книг, излагающих основы наук в доступной только грамотному человеку форме — учебников,



Л. Н. Толстой н И. И. Мечннков на террасе яснополянского дома. 30 мая 1909 г. Фотографня С. Г. Смирнова.



Л. Н. Толстой и А. Ф. Конн в кабннете яснополянского дома. Апрель 1904 г. Фотографня С. А. Толстой.

так сказать, для самообучения самых даровитых и склонных к известному роду знаний, людей нз народа; таких кннг, которые бы вызвалн потребность мышлеиия по известному предмету и дальнейшего изучеиия. Такими мне представляются возможными — арифметнка, алгебра, геометрня, химия, фнзнка.— Мне представляется, что изложение должно быть самое строгое и серьезиое».

Эта программа была осуществлена Толстым с большой последовательностью. В руководнмом нм издательстве «Посредник» выходила большая серия книг по естествознанию, фнзнке, химнн, бнологин, астрономии, нстории, этиографни и другим иаукам, которые многотысячиымн тиражамн, по самой нязкой цене, распространялись в стране. «Я увлекаюсь все больше и больше мыслью издання книг для образования русских людей»,— писал он В. Г. Черткову 17 февраля 1884 года.

Свой живой интерес к проблемам иауки н техиики Толстой сохраиил и в последний пернод своей жизнн. Среди поступавшей к нему в эти годы многочнсленной почты и большой массы пернодической литературы он всегда отмечал сообщения о новейших достижениях техиической мыслн. Вопросы науки, как свндетельствуют близкие люди, были постоянной темой бесед в яснополянском доме.

«За обедом,— отмечает в своих записках домашний врач Толстого Д. П. Маковицкий,— Лев Нниколаевич говорнл о физиологе Павлове, получившем премию Нобеля, о кннге Сеченова, в которой проводнтся мысль, что мы едим слишком миого, не различая аппетит от голода... Еще Лев Нниколаевич говорил о киижке берлница, изобретшего аппарат воздухоплавания; ему нужен только акционерный капитал, чтобы нзготовить его».

Темами бесед великого писателя были в эти годы и теорин эволюцин Дарвина, и учение Мальтуса, и физиологические теорнн Мечникова, и агроиомические воззрения Докучаева, н многие другне вопросы русской и мировой науки.

Свндетельством иеустаиного вннмания Толстого к современной иауке были и его тесиые общения с русскими и зарубежнымн учеными. Среди его знакомых— такне выдающиеся ученые, как И. И. Мечников, К. А. Тнмирязев, Д. И. Менделеев, Н. А. Умов, Д. Н. Аиучии, Н. А. Морозов, А. Ф. Кони, Н. Н. Миклухо-Маклай, С. П. Боткни, П. П. Семеиов-Тяи-Шанский и другне. К сожалению, почти иикто нз них, кроме И. И. Мечникова, не оставил мемуаров о Толстом, ие рассказал о своих беседах с писателем. Тем большую ценность представляют воспоминаиия А. В. Циигера.

Воспоминания публикуются с небольшнми сокращениями по рукопнси, храиящейся в Государствеином музее Л. Н. Толстого.

Кандидат филологических наук А. ШИФМАН.



Л. Н. Толстой. Москва. 1885 г.

ВОСПОМИНАНИЯ О ЛЬВЕ ТОЛСТОМ

А. ЦИНГЕР.

Мне не хотелось бы умереть, не записав хоть некоторых из тех ярких, незабываемых впечатлений, которые подарило мне личное общение с Л. Н. Толстым. О Толстом так многие и так много писали. Постараюсь не повторять общеизвестного, постараюсь говорить хотя бы только о мелочах, но о таких, которые, мне кажется, бесследно исчезли бы вместе со мной.

Счастье лично знать Льва Толстого и в течение ряда лет встречать радушный прием в его семье никоим образом не было мною заслужено; оно перешло ко мне как бы по наследству от старшего поколения. Когда я еще зеленым юношей впервые попал в дом Толстых, я был встречен как «племянник Раевского» и «сын профессора Цингера». Старший брат моей матери, Иван Иванович Раевский, с молодых лет был дружен с Толстым. Они даже говорили друг другу «ты», что Толстой делал лишь по отношению к очень немногим из ближайших друзей. В семье Раевского с Толстым познакомился и мой отец, в те отдаленные времена только что оставивший студенческую скамью, а позднее долгие годы бывший профессором математики в Московском университете. Толстой не без симпатии вспоминал моего отца, они оставались знакомыми, но на моей памяти в более поздние времена они встречались очень редко, и близости между ними не было.

С каждым годом все более и более редеют ряды лиц, лично знавших Толстого во вторую половину его жизни. Свидетелей же его более молодых лет уже почти совсем не осталось. Поэтому, мне кажется, всякие отголоски той отдаленной эпохи могут быть особенно интересны.

ПРАВ ЛИ КОПЕРНИК?

В свое время я много старался расспрашивать отца о его встречах с молодым Толстым. Однако отец очень мало мог припомнить определенных тем, на которые велись тогда беседы. Они касались иногда математических вопросов, естествознания, философских проблем.

— Интересен ли был в те времена Толстой?

— До чрезвычайности. Он был обаятелен своей одаренностью, и тут дело было совсем не в его писательском таланте, который тогда, до «Войны и мира», только что развертывался, а в общей привлекательности могучей, самобытной, кипучей натуры. Мысли свои он высказывал и защищал всегда очень горячо, в спорах бывал часто резок, раздражителен, мог быть даже неприятен, если бы всех его резкостей не искупала всегдашняя беспредельная искренность, искренность до самого дна души. Видно было, что он сам страдал, когда не умел высказать мысли настолько ясно, чтобы убедить собеседника...

— Как мучился Толстой,— рассказывал мой отец,— когда вдруг усомнился в правильности учения Коперника и даже стал придумывать свою теорию движения Земли и планет. Как он раздражался, когда никто не хотел с ним об этом серьезно разговаривать!

Да, как это ни странно, но действительно Толстой, не подчинявшийся никаким авторитетам, все передумывавший по-своему, некоторое время сомневался даже в том, прав ли Коперник. Отец мой, уклонившись от разговора на эту тему, направил Толстого к профессору Ф. А. Бредихину, впоследствии одному из выдающихся русских астрономов. В университетских кругах рассказывали, будто, выслушав Толстого, Бредихин сказал:

— Граф, вы лучше пишите свои повести, а заботу о планетах предоставьте нам.

Не знаю, насколько верен этот анекдот, могу только сказать, что гораздо позднее, уже в 1890-х годах, разговаривая со мной об астрономии, Толстой сказал:

● ПУБЛИКУЕТСЯ ВПЕРВЫЕ

— В движениях Земли и планет я долго не мог как следует разобраться, но когда прочел Араго *, мне все стало совершенно ясно. У Араго все изложено удивительно ясно и наглядно.

ЕЩЕ ОБ АСТРОНОМИИ

Вспоминается также последний мой разговор с Львом Николаевичем об астрономии.

28 августа 1909 года, когда Льву Николаевичу исполнился 81 год, выдался чудесный солнечный день. Общее настроение в Ясной Поляне было тоже солнечное. Лев Николаевич, бодрый и оживленный, весело шутил с собравшимися гостями. Много раз слышался его добрый, заразительный смех, хорошо памятный всем, знавшим Толстого-старца. Мне случалось видеть Льва Николаевича еще один раз в жизни, но милый смех его я слышал в тот день в последний раз.

Наступил ранний августовский вечер. На ясном небе засверкали звезды, обрисовался светлый Млечный Путь. Я стоял на балконе. Подошел Лев Николаевич.

— Ах, как хорошо, как удивительно хорошо! — сказал он и, кивнув мне, прибавил: — Ну, и зачем вам нужно мерить, что до этой звезды сто биллионов верст и что свет от нее идет 25 лет?!

— Лев Николаевич,— сказал я,— я не могу этого доказать, но для меня совершенно ясно, что если бы мы жили, представляя себе, как до Коперника и Галилея, что небо — хрустальный потолок, над которым стоит престол божий, окруженный ангелами и святыми угодниками, то все мысли человеческие были бы такие ограниченные, такие приниженные, что невозможны были бы никакие науки и так же невозможен был бы и Лев Толстой.

— Ну, это вы сами себе противоречите,— сказал Лев Николаевич, усмехнувшись.— Помните, мы с вами как-то говорили, что если какие-нибудь тела вращаются одно вокруг другого в пространстве, то можно совершенно произвольно любое тело считать за неподвижное. Не все ли равно, что вокруг чего вертится?

— С геометрической точки зрения, конечно, все равно. Но ведь мы можем так рассуждать теперь, через 300 лет после Галилея, а для него самого вопрос о движении Земли был трагедией...

Мне не пришлось говорить дальше: на балкон вышел А. Б. Гольденвейзер и еще кто-то, и после маленькой паузы завязался разговор на другую тему. Лев Николаевич говорил о самом для него дорогом — о «паутине» братской любви, которая должна связывать всех людей. Я слушал, и у меня мелькала мысль: «Что будет еще через 300 лет? Не будут ли тогда утопические идеи Толстого, может быть, как-нибудь преображенные, так же бесспорны, так же привычны, как учение Коперника в наши дни?»

* Доменик-Франсуа АРАГО (1786—1853), выдающийся французский физик, сделавший ряд открытий в области света, магнетизма и астрономии. Толстой в молодости читал его труды, переведенные на русский язык.

НА РЕПЕТИЦИИ «ПЛОДОВ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

В рождественские праздники 1889 года в Ясную Поляну съехалось очень много гостей, главным образом молодежи. Импровизированная труппа любителей устроила спектакль, для которого Толстой написал тогда свою комедию «Плоды просвещения». Я, тогда еще очень юный гимназист-абитуриент, впервые в жизни попал в Ясную Поляну, приглашенный участвовать в спектакле, и провел десять незабываемых дней в атмосфере, окружавшей великого писателя.

О комедии и об ее первом исполнении в яснополянском доме я расскажу в другом месте, здесь же мне хочется припомнить одну чрезвычайно характерную для Толстого черту, тогда впервые поразившую и очаровавшую меня. Из писем Толстого, относящихся к этим дням, мы впоследствии узнали, что его в значительной степени тяготила толпа гостей и невероятная суета, царившая в доме по случаю спектакля. Но как удивительно бодр, оживлен и даже весел был тогда Лев Николаевич! С каким ласковым вниманием относился он к каждому, самому незначительному из молодых яснополянских гостей! Почти для каждого он находил свою особую тему для разговора, особые вопросы, особые шутки.

Помню, однажды утром мы за несколькими столами сидели в зале, переписывая акты комедии и отдельные роли. Эту работу мы должны были производить много раз, так как за время репетиций и подготовки спектакля Толстой беспрерывно вносил добавления и изменения во все сцены комедии. Вошел Толстой, принеся еще новые поправки, только что сделанные за это утро. Он обошел, приветливо здороваясь, всех переписчиков, с каждым ласково поговорил, каждому помог в работе.

Когда очередь дошла до меня, я как раз остановился в недоумении перед несколькими словами, вставленными в рукопись рукой самого Льва Николаевича, его ужасным почерком, разбирать который было лишь очень немного искусников. «Совершенно безнравственный почерк», как говорил один из друзей Льва Николаевича. Лев Николаевич помог мне разобрать реплику, тут же ее еще изменив, а потом стал спрашивать меня об отце, о нашей семье, о гимназии. Я отвечал, удивляясь, насколько легко в разговоре с Толстым преодолевалась моя юношеская застенчивость.

Когда Толстой отошел, на моем лице, вероятно, еще отражалась радость сознания, что я только что говорил с самим Толстым, так как подошедшая графиня спросила меня:

— Вы счастливы, что Лев Николаевич с вами говорил?

— Конечно, графиня,— отвечал я,— но мне так странно, что Лев Николаевич с нами так разговаривает, как будто интересно



А. Б. Цингер. Рисунок дочери Л. Н. Толстого — Т. Л. Толстой-Сухотиной. 1892 г.

и важно не то, что он сам думает и говорит, а то, что думает и говорит каждый из нас.

Графиня одобрительно улыбнулась.

— Он всегда так. В этом он совершенная противоположность Тургеневу. Тот любил говорить и рассказывать и говорил прекрасно, но когда говорил, все кругом должны были молчать и слушать.

Вспомнная эту маленькую давишнюю сценку, хочу припомнить несколько встреч и разговоров Толстого с людьми, которые, казалось бы, должны были быть ему совершенно безразличны или даже антипатичны.

НА СЪЕЗДЕ ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ

В самом начале 1894 года в Москве был съезд русских естествоиспытателей. Лев Николаевич довольно много интересовался работами съезда и даже присутствовал на одном из общих собраний. На этом съезде, но не в том собрании, которое посетил Толстой, очень большой успех имела речь тогда еще молодого русского физиолога профессора В. Я. Данилевского на тему «Чувство и жизнь». Превосходно построенная и блестяще произнесенная, эта речь была, однако, проникнута крайней самоуверенностью. Прочитав эту речь в отчетах съезда, Толстой возмутился:

— Какая типичная узость и самоуверенность ученого! Рассмотрел в микроскоп какие-то там клеточки и ядрышки, и для него уже ничего нет непонятного, для него все ясно, нет никаких сомнений...

Вскоре после съезда Толстой поехал на несколько дней в Ясную Поляну. По забавной случайности, какие бывают в водевилях и юмористических рассказах, рядом с Толстым в том же купе вагона оказался Данилевский, которого Толстой не знал, и они разговорились...

После Толстой с самым веселым смехом рассказывал:

— Сел я в вагон; рядом со мной какой-то господин. Ну, чтобы поговорить, я спросил его, куда он едет. Он ответил, что в Харьков. Очевидно, узнал меня; сказал, что видел меня на заседании съезда. Ну, завели речь о съезде, я и начал было говорить, что не люблю теперешнего направления естественных наук. Какая, например, говорю, нелепость — речь Данилевского. А господин вдруг перебил меня: «Простите,— говорит,— Лев Николаевич, во избежание недоразумения позвольте представиться. Я тот самый Данилевский, которого вы собираетесь бранить». Ну, вышла маленькая неловкость; но он такой милый, деликатный человек, что мы только посмеялись. Он оказался совсем не таким самоуверенным, как казалось по его речи. Очень широко образованный человек и такой умный. Так приятно было с ним побеседовать. Доехали вместе до Тулы и расстались друзьями.

Прошло много лет. Мне пришлось встретиться с профессором Данилевским, ставшим уже пожилым человеком с сединой в волосах. Я спросил его, помнит ли он свою случайную встречу с Толстым.

— Как же! — живо заговорил Данилевский.— Это одно из самых светлых воспоминаний в моей жизни! Какой обаятельный был старик! Как хорошо мы с ним поговорили! И, знаете ли, вспоминая теперь, как он на меня тогда нападал, я признаю, что он во многом был прав. Теперь я уже не так смел и самоуверен, как был в те времена. Я по-прежнему остаюсь, конечно, материалистом; но того, что я говорил в тогдашней моей речи, я теперь повторить не решился бы.

НЕОЖИДАННЫЙ ГОСТЬ

Летом 1887 года в Ясную Поляну приезжал Цезарь Ломброзо. Идеи прославленного основателя учения о преступных типах, особенно его стремление научно обосновать целесообразность всякого рода наказаний преступников, до смертной казни включительно,— все это было не только чуждо, но до последней степени противно Толстому. Кроме того, было ясно, что Ломброзо хочет повидать Толстого не ради того, чтобы узнать его взгляды, и даже не из пустого любопытства, а из желания посмотреть на великого художника глазами психиатра, подмечавшего сходные черты между гениальностью и помешательством. Как должны были встретиться эти два человека, полярно противоположные друг другу по своим взглядам и убеждениям! Из опубликованных впоследствии воспоминаний самого Ломброзо известно, что он очень старался доказать Толстому правильность своих взглядов, но Толстой «только метал молнии из-под насупленных бровей» и в заключение сказал:

— Все это нелепые бредни.

Однако как гость Ломброзо был принят в Ясной Поляне очень приветливо и радушно. Мне, помню, очень тогда хотелось увидать Ломброзо у Толстых, но что-то помешало, и я попал в Ясную Поляну лишь через день после того, как итальянский гость уже уехал. Я ожидал, что Толстой с негодованием и презрением будет рассказывать об ученом столь противного ему направления, но я ошибся. Толстой вспоминал о визите Ломброзо с самым добродушным, веселым, заразительным смехом.

— Ах, какой милый старикашка! Маленький, шустренький... старается молодиться, даже, кажется, бородка подкрашена, а сам слабенький. Позвал я его купаться...Ха-ха-ха!.. Спрашиваю его: «Любите вы плавать?» Он так бодро говорит: «Конечно, с удовольствием готов». Ну, я поплыл; он за мной. Вдруг я слышу, он отстал и что-то булькает. Оглянулся, а мой старикашка обессилел совсем и уже пузыри пускает. Ну, я его вытащил... Очень симпатичный старичок. И как это к нему совсем не идут его жестокие рассуждения!..

Меня поразило, что, желая описать фигуру Ломброзо симпатичной, Толстой несколько раз назвал его «старикашкой», хотя Ломброзо был на восемь лет моложе его.

ВИЗИТ ПЕРИКЛА ДИАМАНДИ

В середине девяностых годов в Москве демонстрировал свое искусство грек Перикл Диаманди, обладавший способностью быстро делать в уме самые сложные арифметические расчеты с многозначными числами. Когда мне и одному из близких друзей Толстого пришлось познакомиться с этим феноменом, он сказал нам, что непременно хочет познакомиться с Толстым и имеет уже обещание вскоре быть им принятым. Мы ему ничего не возражали, но между собою потом высказывали опасение, что Толстому, чувствовавшему тогда себя нездоровым, едва ли может доставить удовольствие знакомство с человеком, обладающим редкостным, но совершенно ни на что не пригодным талантом. Однако мы ошиблись. Когда мы через несколько дней были у Толстого, он с видимым удовольствием вспоминал о визите Диаманди.

— Задал я ему несколько хитрых задач. Он их отлично решил, и я в это время наблюдал за ним. Какая у него удивительная способность! Он, очевидно, легко может отвлечься от всего, забыть все окружающее и сосредоточить мысль на одном вопросе. В сущности, способность необыкновенно ценная для всякого. Как бы хорошо было уметь решать всякие вопросы так, как Диаманди решает задачи! Забыть обо всем постороннем, сосредоточить мысль и продумать вопрос до конца, до полной ясности...

ВСТРЕЧА С КАРАТЕЛЕМ

Иногда Толстому приходилось сталкиваться с людьми, настолько чуждыми его взглядам, что он уже не был, конечно, в состоянии выдержать присущего ему тона терпимости и добродушного отношения к мнениям собеседника.

Помню однажды (если не ошибаюсь, в 1906 году) я слышал рассказ Толстого о встрече его на станции железной дороги с одним лично ему знакомым административным лицом, имя которого не сохранилось в моей памяти. Это лицо ехало в сопровождении отряда солдат для усмирения какого-то крестьянского бунта *.

Толстой рассказывал с болезненным раздражением:

— Я с ним стал разговаривать, но он решительно ничего не в состоянии понимать. Поразительная тупость! Он не мог понять самых простых вещей, хотя я с ним говорил так, как говорю с восьмилетними детьми... Ссылается на слова Пушкина: «русский бунт — бессмысленный и беспощадный» **. И совсем это не верно, что русский бунт бессмысленный. Если разобраться как следует, то поводом всякого крестьянского бунта всегда окажутся очень разумные и справедливые требования.

Я много раз видел Толстого в самых различных расположениях духа, но не помню, чтобы мне еще раз приходилось видеть его таким огорченным, оскорбленным и рассерженным.

---

* 9 сентября 1892 года на пути из Ясной Поляны в Рязанскую губ. Толстой встретил на одной из станций эшелон карателей, направлявшийся для усмирения взбунтовавшихся крестьян. С эшелоном следовал давний знакомый семьи Толстых тульский губернатор Н. А. Зиновьев. После этого Толстой прекратил с ним всякие отношения.

** Слова рассказчика из повести А. С. Пушкина «Капитанская дочка», гл. III.

ЧТО ЧИТАТЬ НА ЭТУ ТЕМУ

1. Л. Н. Толстой. Полное собрание сочинений, т. 21. ГИХЛ, М., 1957. («Новая азбука» и «Русские книги для чтения»).

2. Л. Н. Толстой. Полное собрание сочинений, т. 48 ГИХЛ, М., 1957. (Дневники и записные книжки. 1858—1880 гг.).

3. М. Горький. **Лев Толстой.** Полное собрание сочинений в 30 томах, т. 14. ГИХЛ, М., 1951.

4. А. Цингер. **Толстой и Лобачевский.** — «Красная Татария», Казань, 1939, 12 декабря.

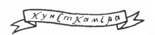
5. И. И. Мечников. **День в Ясной Поляне.** — В кн.: И. И. Мечников. Страницы воспоминаний, изд. АН СССР, М., 1946.

6. Н. А. Морозов. **Л. Н. Толстой и современная наука — В** кн.: Н. А. Морозов. Повести моей жизни, т. III, М., изд. АН СССР, 1947.

7. Н. К. Андронов. **Лев Толстой и его увлечение математикой и ее преподаванием.** — Ученые записки Московского областного педагогического института им. Крупской, т. 123, вып. 3. М., 1963.

8. А. И. Шифман. **Лев Толстой — критик буржуазной науки.** — В кн.: «Творчество Л. Н. Толстого. Сборник статей». ГИХЛ, М., 1959.





● Польша славится старинными органами. Самый старый польский орган находится в Казимеже (снимок слева). Он построен в 1620 году. За три с половиной века его деревянные клавиши истерлись до такой степени, что на них образовались ложбинки, показывающие, где прикасались к ним пальцы нескольких поколений органистов.

Самым великолепным считают орган кафедрального собора в Оливе. Он закончен в 1793 году, но с тех пор подвергался несколько раз переделкам и реконструкциям. Оливский орган украшен 25 фигурками, которые движутся в такт музыке, кланяются, играют на музыкальных инструментах.

КАРЛИКОВЫЕ ЛОШАДИ

«Если удалось восстановить породу лошадей, похожую на древнюю, почти вымершую лошадь Пржевальского, то почему бы не попробовать создать карликовых лошадок, ростом с зогиппуса, предка всего лошадиного племени, жившего миллионы лет назад?» Так размышлял любитель лошадей Джулио Сезар Фалабелла, когда он сорок лет тому назад задумал вывести породу миниатюрных лошадок.

Начав эксперименты с несколькими парами обычных лошадей, Фалабелла постепенно добился хороших результатов. Конечно, лошадки Фалабеллы напоминают зогиппуса только своими размерами, в остальном они гораздо ближе к





привычным нам животным.

Успех пришел далеко не сразу: потребовалось пятнадцать лет настойчивой работы, прежде чем была получена первая карликовая лошадь. Путем последующего отбора Фалабелла смог вывести линию карликовых лошадок. Они меньше крупных собак, например, овчарок. Они меньше «комнатных лошадок» американца Рея Эли, о которых рассказывалось в «Науке и жизни» № 9 за 1970 год.

Самая маленькая лошадь Фалабеллы весит всего 12 килограммов 490 граммов, ее рост — 38 сантиметров. Интересно, что карликовые лошадки чрезвычайно выносливы. Они не болеют, не нуждаются в особом уходе. Если обычная лошадь может перевозить груз, весящий примерно в пять раз больше ее самой, то лошадки Фалабеллы легко везут грузы, превышающие их вес в двадцать раз.

Экспериментатор занят сейчас выведением породы гигантских лошадей. Но здесь его успехи скромнее: самая крупная его лошадь весит 1 307 килограммов, рост ее — 2 метра 30 сантиметров. Лошадь-гигант съедает в день 25 килограммов овса, а карликовая лошадка — в сто раз меньше, около 250 граммов.

Фалабелла проводит свои опыты на ранчо примерно в пятидесяти милях к югу от Бузнос-Айреса.

М. БРАГИНА.

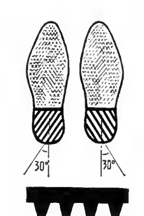


Домашнему мастеру. Советы

Походка у многих людей такова, пишет инженер П. КОРЧУК (г. Пушкин), что когда они идут по мокрой дороге, брызги из-под каблуков попадают на брюки, чулки.

Чтобы избежать этого, П. Корчук предлагает приклеить на каблуки рифленую резину, такую, например, из которой делают прокладки на лыжах.

После этой операции брызги из-под каблуков, минуя одежду, будут отлетать в стороны.

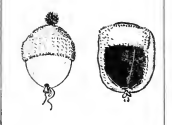


К. СМИРНОВ (Ярославль) и А. РЯДЧИКОВ (Болшево) напоминают лыжникам, что штыри палок нередко прорывают чехол и в городском транспорте становятся небезопасными — могут нанести травму пассажирам, едущим вместе с лыжниками (или поцарапать стены автобуса, троллейбуса, вагона). Они сообщают, что надевают на концы палок отрезки резиновой трубки подходящего диаметра.

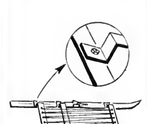
А. ЮЩЕНКО (г. Люберцы) с успехом применяет для этой цели пробки от бутылок из-под шампанского.

Случается, что после летнего хранения шапка-ушанка ссыхается и становится мала. Не секрет, что ее легко растянуть на кастрюле с дном подходящего диаметра или на стеклянной бутыли. А. БЕЛЯВСКИЙ (г. Челябинск) пишет, что не менее удобно вложить в такую шапку камеру волейбольного мяча, завязать тесемки на наушниках и, надув камеру, оставить шапку в покое на несколько часов.

Для растягивания спортивной вязаной шапочки или берета вполне пригоден детский воздушный шарик, пишет Е. ЛИЧКО из Гомеля. После того, как шарик надут, шапочку следует слегка сбрызнуть водой.

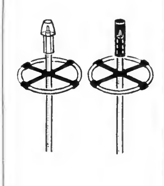


Москвич Ф. СЕЛЕЗНЕВ сообщает, что в течение 3—5 минут он превращает свои лыжи в сани, способные выдержать груз в 60—70 килограммов.

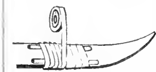


В пазах лыж он просверлил отверстия для болтов и с помощью гаек-барашков укрепил скобы из пятимиллиметрового полосового железа.

Такие сани удобны не только для перевозки снаряжения туриста, но, например, и для перевозки заболевшего в пути товарища.

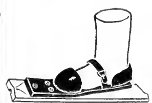


Восстановить разработанные гнезда для шипов на лыжных ботинках можно при помощи эпоксидного клея и стекловаты В. ГАМИЛОВ (с. Мишуково, Мурманской обл.) советует, хорошенько зачистив гнезда и заполнив их клеем с наполнителем, вставить в эти гнезда штыри лыжного крепления, предварительно смазав их вазелином и положив на них кусочки полиэтиленовой пленки. Когда клей затвердеет, ботинки с лыж можно снять и полиэтиленовую пленку удалить.



Две палочки толщиной в палец (ветки дерева, куста), кусок бинта и хлорвиниловая изоляционная лента — все, что требуется для ремонта лыжи, сломавшейся в пути. «Наложив на перелом шину из палочек,— пишет Г. КОРЕПАНОВ (г. Юрюзань),— я аккуратно перебинтовал его, а сверху обмотал в два слоя изоляционной лентой, предварительно разогрев ее своим дыханием. Такой шов оказался достаточно крепким и позволил лыже хорошо скользить при спокойной ровной ходьбе».

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ



Крепление на детских лыжах в виде тонкого ремешка, надеваемого на носок обуви, непригодно для подъема даже на самый маленький снежный бугорок. А. КИРУЛИС из Риги предлагает сделать для детских лыж крепление из куска подошвенной резины толщиной 4—5 миллиметров, а длиной в размер обуви плюс 4 сантиметра в носке для того, чтобы прикрепить резину к лыже. Ширина резиновой полосы должна соответствовать ширине лыжи. К этой полосе пришейте (или приклейте) носок и задник от старой детской обуви. Задник снабдите ремешком с пряжкой. Такое безопасное крепление не требует специальных лыжных ботинок. Малыш может кататься в любой обуви.

В редакции скопилось немало писем читателей с рассказом о том, как они страхуют себя от падений при гололеде.

Инженер В. КАМЕНЕВ из Киева, например, пристегивает к обуви брусочки с выступающими шипами от вбитых в них гвоздей.





Москвич Н. НИКОЛАЕВ изготовил из проволоки спирали для каблука и подметки, которые легко надеваются при надобности и так же легко снимаются, когда надобность в них отпадает.



И. ТКАЧЕНКО из Донецка завинтил в каблуки по 2 шурупа. Выходя на скользкую дорогу, он вывинчивает их (копеечной монетой) на 1,5—2 оборота, а при входе в дом вновь завинчивает до отказа.



От лыжной прогулки не приходится ждать удовольствия, если лыжа перекошена, пишет И. КОНДРАТОВИЧ из г. Апатиты. Он сообщил и как ему удалось выправить такую лыжу.

Разогрев ее над плиткой, он закрепил конец лыжи и, надев рукавицы, стал поворачивать носок ее, как бы разворачивая лыжу в сторону, обратную перекосу.

Когда лыжа совсем остыла, он проверил, исчез ли перекос. Для этого он уложил на скользящую поверхность лыжи поперек три линейки и, убедившись, что все они лежат в одной плоскости, установил: лыжа исправна.

При хранении и транспортировке лыж Ю. МОЛЧАНОВ (Люберцы) рекомендует скреплять их двумя резиновыми кольцами шириной 4—5 сантиметров, отрезанными от старой велосипедной камеры.



ЧЕМ КОРМИТЬ КОМНАТНЫХ ПТИЦ

Кандидат биологических наук
Н. НАДЪЯРНАЯ.

Вы приобрели птицу. Ее здоровье, а следовательно, и поведение прежде всего зависят от того, как вы ее кормите.

Конопля и семена подсолнечника содержат много жира. И если птицам эти корма давать в большом количестве, то у ваших питомцев может начаться ожирение, они перестают петь, потеряют способность к размножению. Кроме того, в конопле содержится токсичное вещество — каннабин, вызывающее у птиц заболевания глаз: веки опухают, глаза краснеют, слезятся. Птица может ослепнуть и даже погибнуть. При первых признаках заболевания необходимо заменить коноплю витаминными кормами. Каннабин можно разрушить, если выдержать коноплю тридцать минут в кипятке, потом высушить. Особенно чувствительны к действию этого токсичного вещества синицы, зяблики, чижи, чечетки и реполовы. Коноплю и подсолнух для большинства птиц следует раздавливать, только снегири, клесты, щуры и дубоносы могут легко счистить плотную кожуру.

Семена культурной сурепки — рапса — любят многие птицы, особенно канарейки. Семена дикой сурепки, горькие на вкус, птицы едят неохотно. Их следует предварительно обварить кипятком и высушить.

Семена овса, предварительно распаренные, хорошо едят волнистые попугайчики овсянки, жаворонки. Очищенный овес—овсянку — любят канарейки, волнистые попугайчики и другие птицы.

Мак — любимый корм корольковых вьюрков. В небольшом количестве его можно включать в рацион всех зерноядных птиц. При этом надо помнить, что в маке содержится морфий и чрезмерное его потребление может привести к гибели птицы.

Семена ели, сосны едят все зерноядные птицы. Для клеста запасите целые шишки. Хранить их можно на холоде. Для остальных птиц семена надо извлекать. Для этого шишки кладут в теплое место, они раскрываются, и семена высыпаются. Из ольховых шишек чижи и другие птицы с удовольствием сами вытаскивают семена.

Птицам круглый год необходима свежая зелень. Зимой они с удовольствием будут есть побеги традесканции, аспарагуса. Хорошо, если вы специально прорастите для пернатых питомцев овес в ящичке. Для синиц, жаворонков, дроздов, соловьев и других насекомоядных птиц зеленые корма следует предварительно измельчать.

От рябины в зимнее время не откажется ни одна зерноядная птица. Грозди ягод можно высушить, рябину, кроме того, можно сохранить просто на морозе. Перед употреблением высушенные ягоды размачиваются в горячей воде.

В естественных условиях птицы едят самый разнообразный корм: семена трав, деревьев, кустарников, почки, ягоды, фрукты, насекомых и их личинки... Птиц по характеру питания делят на зерноядных (чижи, щеглы, снегири, чечетки и др.) и насекомоядных (варакушки, зорянки, соловьи). Однако это разделение условно. Питание птиц меняется по сезонам. Летом зерноядные птицы питаются насекомыми, ими же выкармливают своих птенцов. Насекомоядные птицы в осеннее время едят ягоды и семена травянистых растений. Свиристели, например, зимой питаются исключительно ягодами (рябиной), летом — комарами. Дятел всю зиму живет за счет шишек, весной пьет сок деревьев, летом уничтожает короедов и других насекомых.

В неволе питание птиц может иногда резко меняться. Так, прожившая у меня несколько лет золотистая щурка с удовольствием ела яблоки, виноград, рыбу и творог, хотя в природе основной ее корм — пчелы. Соловьи, варакушки едят специально приготавливаемую для насекомоядных птиц смесь: тертая морковь, измельченные сухари или тертый, предварительно несколько подсохнувший хлеб; вареное, прокрученное через мясорубку мясо; куколки муравьев. В смесь можно добавлять применяемый для кормления рыб гамарус (в нем содержится много белка); сваренную вкрутую кашу (пшенную или гречневую); тертую капусту, творог, высушенные ягоды бузины. Эту смесь едят как дополнение к зерновым кормам волнистые попугайчики, амадины, синицы и вьюрковые птицы (муравьиное яйцо для этих видов из смеси можно исключить). Творог и мясо птицам можно давать, не смешивая с другими кормами. Приучать птиц к новым кормам следует постепенно, учитывая их питание на воле.

У всех птиц существует излюбленная пища. Прожившая у меня тринадцать лет майна больше всего любила изюм, виноград и кондитерские изделия. Голубая сорока предпочитает мясные блюда и фрукты. Вкусы живущих сейчас сенегальского и кубинского попугаев различны. Первый с удовольствием ест рябину, орехи, шишки и шоколадные конфеты, второй же любит печенье, вафли и молоко.

Корма состоят из белков, жиров, углеводов. Особенно велико в питании всех животных значение белков, их недостаток может вызвать болезнь птицы, а иногда и ее гибель. Опыты показали, что птицы, выбирая нужный им корм, могут активно регулировать соотношение белка и других ком-

понентов. Приведу данные, сколько белка в корме требуется для некоторых видов птиц:

Трясогузки белые, мухоловки серые и соловьи	— 90%;
Дрозды: пестрые, каменные, скворцы	— 70—80%;
Мухоловки-пеструшки, дрозды певчие, пеночки-веснички, варакушки	— 60—70%;
Дрозды-рябинники, дрозды-белобровики, юлы	— 50—60%;
Дрозды черные, жаворонки полевые, овсянки, славки-черноголовки	— 40—50%;
Зяблики, дубоносы, чижи, майны, зорянки	— 30—40%;
Рюмы, юрки, свиристели	— 20—30%;
Клесты, реполовы	— 10—20%.

Чем кормить птиц, показано в таблице на последней обложке журнала. В таблицу включены корма, которые вы можете приобрести в зоомагазине, и корма, которые вы можете собрать сами. Помните, что разнообразное кормление птиц позволит им лучше перенести линьку и сохранить яркий цвет оперения, увеличит продолжительность жизни ваших питомцев.

Всем птицам в мягкий корм следует добавлять рыбий жир, измельченный глюконат кальция, зимой измельченные поливитамины. Все птицы и особенно те, которые размножаются в неволе, должны получать толченую скорлупу яиц.

Сколько же корма надо давать птицам?

Обмен веществ у птиц очень интенсивен. Поэтому корм пернатым всегда следует давать с некоторым избытком, чтобы они не голодали. Иначе птица может погибнуть. При температуре около 20 градусов вес корма, съедаемого за сутки мелкими насекомоядными птицами, составляет 35—50 процентов от веса их тела. Певчие дрозды, весящие около 70 граммов, в сутки потребляют до 20 граммов корма, черные дрозды и дрозды-рябинники весом 90 граммов — от 20 до 30. Очень много корма нужно свиристелям: птица весом 70 граммов может съесть в сутки 100—130 граммов сочных кормов. Зерновые корма более калорийны, их птицы потребляют меньше. Так, снегирь съедает в сутки 5—6 граммов конопли и 5—10 граммов белковых кормов.

Обмен веществ, а следовательно, и потребление корма в расчете на 1 грамм веса тела у более мелких птиц выше. Майны, которые весят 120 граммов, потребляли корм калорийностью 0,27 ккал на 1 грамм веса, а чижи и чечетки весом 12—13 граммов — более 1 килокалории на 1 грамм веса. При понижении температуры птицам требуется больше корма. Так, крапивник при температуре 20 градусов погибает без корма через 20 часов, воробей — через 36, при температуре 14 градусов крапивник — через 4 часа, воробей — через 12 часов.

Корм для птиц должен быть всегда доброкачественным. Нельзя давать им заплесневелые зерна или начинающие портиться мягкие корма. Насекомоядным птицам корм лучше давать 2 раза в день: утром и в середине дня.



В КНИЖНОМ МАГАЗИНЕ

— Я бы хотела купить большой латинский разговорник, где можно было бы найти такие фразы, как «Мне хотелось бы пойти в оперу», «На каком автобусе можно доехать до аэропорта?», «В котором часу отправляется поезд?» и так далее.

— Простите, но у нас нет латинских разговорников с такими фразами. В те времена не было ни опер, ни автобусов, ни поездов...

— Что же мне делать? Мне просто необходима такая книга. Через неделю я уезжаю в Латинскую Америку.

В РЕСТОРАНЕ

П о с е т и т е л ь. Вот вам на чай, а теперь скажите мне откровенно, что вы мне порекомендуете?

О ф и ц и а н т. Другой ресторан.

НА ВОКЗАЛЕ

П а с с а ж и р. Нет, это просто невыносимо. Кому нужны ваши часы, если поезда все время опаздывают?

Н а ч а л ь н и к в о к з а л а. Простите, но кому будут нужны наши залы ожидания, если поезда будут все время приходить вовремя?

● После игры в карты, длившейся всю ночь, проигравший должен заплатить своим партнерам крупную сумму.

— Я отказываюсь платить! — решительно запротестовал он.

— Почему же?

— Один из нас жульничал!

— Кто же?

— Я!

● Молодой человек, проучившись у преподавателя французского языка три года и прощаясь с ним, говорит:

— Я вам очень признателен. Мог бы я оказать вам какую-либо услугу?

— О, да! Никому не говорите, что это я учил вас французскому.

«МАТРИЦА»

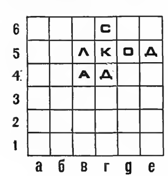
Посылаем Вам словесную игру. Мы назвали ее «матрицей».

Игра развивает комбинаторные способности. Думается, что многие читатели «Науки и жизни» будут играть в нее так же охотно, как играют в «матрицу» многие алмаатинцы.

Э. ШЕХТМАН.

г. Алма-Ата.

На бумаге вычерчивают квадрат из n×n клеток. Число клеток должно делиться без остатка на количество играющих. В крайнем случае можно начертить прямоугольник.



Для примера рассмотрим начало игры один на один. На рисунке вверху — квадрат матрицы 6 X 6, внизу — образец ведения записи очков.

Игрок I пишет любую букву в любой клетке, скажем, **д** в 4г, и ставит себе одно очко. Задача второго игрока — дописать какую-нибудь букву таким образом, чтобы получилось значащее слово — существительное единственного числа, именительного падежа, нарицательное. Написав **а** в 4в, игрок II получает два очка — по числу букв в образовавшемся слове — **ад.** Заметим, что слово в матрице можно читать в любом направлении по вертикали, горизонтали, ступенчато, но только не по диагонали, то есть **а** можно было вписать в 3г, 5г, 4д. (Если бы при этом нового слова не образовалось, игрок II получил бы одно очко.) Далее игрок I пишет **л** в 5в — **лад** (три очка). Игрок II — **к** в 5г — **клад** (четыре очка). Игрок I, написав букву **о** в 5д, образует слово **оклад** (пять очков). Игрок II пишет **д** в 5е — **доклад** (шесть очков).

Теперь время сказать еще об одном правиле «матрицы». Каждый игрок своим последним ходом задает как бы уровень количества букв в слове, ниже которого его партнер не имеет права опускаться (подниматься может). Это правило вплоть до самого конца поединка дает каждому из играющих возможность повернуть ход игры в свою пользу. Снова обратимся к примеру. Игрок I не находит слова из шести букв или более. Тогда он пропускает свой ход (прочерк). Игрок, задавший «уровень», имеет право в виде премии искать слово на одну букву меньше — **склад.** Если бы игрок II не нашел слова из пяти букв, право искать его получил бы игрок I. Предположим, он такое слово не нашел, тогда игрок II ищет слово из четырех букв и т. д.

Это правило поиска слов «со снижением на одну букву» станет совершенно ясным во время игры, когда после найденного, допустим, слова из десяти букв партнеры будут попеременно искать слово из девяти, восьми, семи букв...

Игра заканчивается, когда все клетки квадрата будут заполнены. Побеждает набравший бо́льшую сумму очков. Дополнительный интерес придает «матрице» стратегия словообразования. Ставя буквы в соответствующие клетки, можно выстраивать себе слово и в то же время мешать партнеру в его поисках. В нашем примере такие варианты не рассмотрены. Обратим лишь внимание на то, что если бы игрок II последним ходом образовал не слово **склад**, а **кладь** (**ь** в 3г или 4д), он бы сделал сопернику «подставку»: соответственно **дождь** (**ж** в 4д) или **ладья** (**я** в 4е).

Запрещается:

дважды использовать одно и то же слово (даже омонимы);

образуя слово, дважды проходить через одну и ту же букву;

писать слова с ласкательно-уменьшительными суффиксами.

А вот можно ли образовать слово, которое до этого уже получилось само собой (в нашем примере — **код, док**), партнеры решают по договоренности.

Полезно ограничить время на обдумывание: каждый новый ход через 2—3 минуты. При этом регламенте «матрицу» 6×6 двое играют примерно час.

Легко представить и специализированную «матрицу» (допустим, составляя слова только из географических названий и т. д.).

игрок I	1	3	5	–			
игрок II	2	4	6	5			

ЗВЕЗДНЫЕ РАНЫ НА ЗЕМЛЕ

На поверхности нашей планеты нередко встречаются кольцевые образования. Изучены, досконально исследованы пока еще лишь немногие из них — в основном самые крупные.

Некоторые ученые считают возможным предположить, что кратерообразные структуры и на Луне, и на Марсе, и на Земле имеют сходное происхождение. Окончательный ответ на этот вопрос сыграл бы немалую роль в познании развития не только планет земной группы, но и всей Солнечной системы.

Л. ШКЕРИН, геолог.

24 декабря 1965 года, в 16 часов 15 минут по гринвичскому времени, примерно в 200 километрах от английского городка Барвелл был замечен круглый огненный шар, по яркости сравнимый с Луной. Этот шар двигался по небу на северо-восток под углом 20 градусов к горизонту. Полет его сопровождался грохотом, гулом и ударами, вызванными баллистической ударной волной. Потом светящееся тело буквально на глазах жителей города распалось на множество осколков. Некоторые куски подняли еще теплыми.

Британский музей объявил денежную премию за каждую унцию метеоритного вещества. Началась энергичная охота за осколками. Через несколько месяцев были собраны сотни кусков метеоритного вещества общим весом 46,7 килограмма. Лабораторные исследования показали, что это осколки каменного метеорита, распространенного типа — хондрита.

Падение таких крупных тел — довольно редкое явление. Мелкие метеориты, которые регистрируются лишь инструментальными методами, беспрерывно впиваются в земную атмосферу и сгорают в ее верхних слоях. В ясные, безлунные ночи на небе бывают видны следы сгорания (падающие звезды). Падения тел массой в сотни и тысячи тонн, к счастью для нас, происходят очень и очень редко. Но происходят: Тунгусская катастрофа в начале нашего века, огромный железный метеорит, упавший в 1947 году в западных отрогах Сихотэ-Алинского хребта, и другие. Сихотэ-Алинский метеорит развалился в воздухе. Среди кратеров, образовавшихся от падения его осколков, есть такой, что имеет в поперечнике 29 метров.

В начале 1968 года в некоторых иностранных газетах стали появляться сообщения о том, что малая планета Икар, диаметром примерно 1,5 километра, приближается к Земле, движется почти перпендикулярно к земной орбите со скоростью 43 километра в секунду. Что будет, если она врежется в нашу планету?

Последствия такого события были бы ужасны. Высказывалось мнение, что Тунгусская катастрофа была вызвана падением космического тела массой около миллиона тонн. Вес астероида, имеющего полтора километра в диаметре, конечно, значительно больше — около 4,5 миллиарда тонн.

В наши дни ученые довольно четко представляют себе механизм и последствия столкновения межпланетного странника с твердой поверхностью планеты.

Колоссальная кинетическая энергия, которой обладает космическое тело до столкновения, не может исчезнуть бесследно. Происходит грандиозный взрыв. При этом выделяется столько тепла, что и сам метеорит и значительная часть горных пород, в которые он вторгся, испаряются. Образуется блюдцеобразная воронка — метеоритный кратер.

Его размеры можно рассчитать по формулам, основанным на законе подобия, выведенном из наблюдения больших взрывов на Земле. Объем воронки пропорционален энергии взрыва. Применяя эти формулы, высчитали, что если бы астероид Икар действительно врезался в Землю, на теле нашей планеты образовалась бы рана диаметром примерно в 100 километров, а вокруг все на сотни и тысячи километров превратилось бы в пустыню.

К счастью, как и предсказывали астрономы, 14 июня 1968 года астероид разминулся с Землей, он прошел на расстоянии всего 7 миллионов километров от нее.

За долгую историю существования Земли (более 4,5 миллиарда лет) подобные столкновения случались не раз.

При современной плотности межпланетного вещества столкновения нашей планеты с крупными астероидами случаются необычайно редко и значительного влияния на геологическую жизнь Земли не оказывают. И все же интерес геологов к следам, которые метеориты оставили на теле Земли, возрастает год от года.

Возможно, это связано с тем, что появились новые гипотезы происхождения Земли, из которых следует, что на ранних этапах геологического развития нашей планеты (4,5—3,5 миллиарда лет назад) поток метеоритных тел на Землю (и среди них крупных астероидов) был в несколько по-

ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ДОГАДКИ

Народное ополчение науки

рядков выше, чем сейчас. Если это так, на Земле должно сохраниться много различных по величине метеоритных кратеров. Только большинство из них сильно изменено эрозией, перекрыто осадками, искорежено складчатостью.

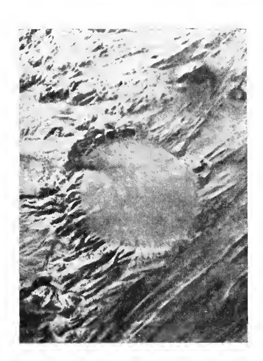
В разных местах земного шара действительно найдены метеоритные кратеры размером от нескольких метров до десятков километров в поперечнике. Некоторые округлые в плане структуры очень похожи на метеоритные кратеры, но их происхождение еще не установлено. Речь идет о таких гигантах, как цепь островов Настапока в Гудзоновом заливе (диаметр 440 километров), Земля Уилкса в Антарктиде (диаметр 240 километров), Бушвельдская структура в южной Африке (диаметр 180 километров), структура Маникуаган в Канаде, структура Садбери в Канаде, кольцо Вредефорт в Африке, и многих других. В пользу гипотезы о космическом происхождении такого типа образований указывают геофизические данные, а также некоторые структурные, текстурные и микроскопические особенности слагающих их пород.

Однако относить структуры такого типа в разряд метеоритных кратеров пока преждевременно, потому что есть и другие данные, говорящие о возможности возникновения подобных структур за счет различных вулкано-тектонических процессов. Отличить метеоритные кратеры разной степени сохранности от различных округлых в плане вулкано-тектонических форм очень трудно. А вопрос этот, несомненно, важен. Ведь если окажется, что на поверхности Земли много старых метеоритных кратеров, придется существенно пересмотреть геологические и тектонические карты. Если мы с достоверностью убедимся в том, что на Земле есть кратеры с поперечниками в сотни и тысячи километров, придется пересматривать некоторые вопросы глобальной тектоники. Потому что удар о поверхность планеты крупного космического тела должен в данном районе на довольно длительное время создать особый тектонический режим.

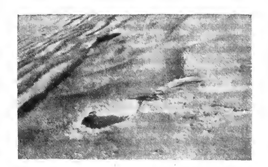
Американский астроном Л. Б. Ронк рассчитал, что если с какого-то участка Земли удалить столб пород высотой 25 километров, уменьшится давление на глубинные породы и начнется плавление твердого вещества. Метеоритный кратер диаметром больше 500 километров должен иметь глубину около 25 километров. Удары менее крупных метеоритов сразу не вызовут вулканизм. Однако глубинные разломы, которые образуются под днищем кратера, в будущем могут стать очагом вулканической активности.

Всем знакомы фотографии поверхностей Марса, Луны. Они усеяны кратерообразными формами разного размера. Крупнейшие из них — круговые моря на Луне — достигают в поперечнике 1,5 тысячи километров. Что это: вулкано-тектонические структуры или метеоритные кратеры? Большинство ученых склоняется ко второй точке зрения.

В крупных метеоритных кратерах, образование которых связано с огромным дав-



Кратер Табуи-Хара-Обо в Монголии. Диаметр 1300 метров.



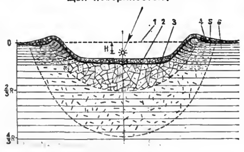
Кратер в Аравии, диаметр 97 метров.

Метеоритный кратер Вольф Крин в Австралии, диаметр 853 метра.





Профиль идеального метеоритного кратера: R — радиус кратера; L — глубина кратера; h — возвышение вала кратера над окружающей поверхностью.



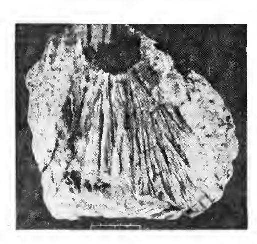
Глубинное строение метеоритного кратера: 1 — поверхность Земли до удара метеорита; 2 — аллогенная брекчия; 3 — аутигенная брекчия; 4 — слой почвы; 5 — породы с повышенной трещиноватостью; 6 — ненарушенные пласты пород: H — глубина, на которую проник метеорит в горные породы до момента его взрыва.

лением, с большим выделением тепла, встречаются определенные типы полезных ископаемых. Например, в Попигайском кратере в Сибири (диаметром 100 километров) в обломках различных пород (в аллогенной брекчии) обнаружены зерна алмазов, которые здесь образовались из графита гнейсов под действием огромных ударных давлений.

Каковы же признаки метеоритного кратера?

За последнее время были тщательно измерены, исследованы, изучены почти все известные метеоритные кратеры. Чтобы выяснить их геологическое строение, через малые кратеры (десятки метров в поперечнике) копали траншеи до коренных пород,

Конус разрушения в песчанике, найден в центре кратерообразной структуры Госес-Блаф, Австралия. (Внизу дана масштабная линейка. Малые деления на ней — это сантиметры, большие — дюймы.)



в больших кратерах бурили скважины, копали шахты, просвечивали сейсмическими волнами и т. д. Горные породы, в которых образован кратер, тщательно изучали — искали изменения, вызванные ударной волной.

Недавно образованный метеоритный кратер имеет форму воронки с плоским дном. Ее глубина в несколько раз меньше диаметра. Воронка окаймлена валом, дно ее расположено ниже окружающей поверхности. Идеальный профиль метеоритного кратера выглядит так, как на рисунке вверху.

С увеличением размера кратера эти пропорции меняются, кратер мелеет.

Теперь о глубинном строении метеоритного кратера.

Геологическое строение крупных кратеров (астроблем) обычно бывает осложнено тектоническими и вулканическими процессами. Это связано с ударом космического тела, образовавшего кратер.

Метеорит врезается в твердую поверхность планеты и «взрывается». Мощные ударные волны разрывают и раздвигают горные породы, выбрасывают их наружу. Образуется круглая впадина, окруженная валом сдвинутых и вздыбленных коренных пород.

Большая часть выброшенного вещества рассеивается по окрестностям, но какая-то часть обломков падает обратно в кратер и частично заполняет его. Этот насыпной материал — обломки коренных пород с рассеянными в них кусочками метеорита — называют аллогенной брекчией.

Фрагменты, составляющие аллогенную брекчию, испытали сильное воздействие ударной волны, или, как говорят специалисты, претерпели ударный метаморфизм. От этого в них произошли различные изменения.

Обломки пород пронизаны трещинами, идущими в разных направлениях. Иногда трещины забиты более мелкими частицами той же самой или других пород. В некоторых случаях трещины имеют определенную ориентировку, сходятся на конус. Это так называемые конусы разрушения или сотрясения. Породы внутри конуса разрушения, по-видимому, раскалывались почти мгновенно.

Невооруженным глазом можно заметить и следы плавления фрагментов аллогенной брекчии. Иногда эти куски напоминают вулканические бомбы, шлаки.

Под микроскопом последствия ударного метаморфизма заметны еще лучше.

Физические методы показывают, что в породах под действием ударной волны происходят изменения пористости, проницаемости, плотности, прочности, скорости прохождения звука.

Так, например, почти все минералы превращаются в более плотные модификации. Однако через какое-то время после того, когда давление снято, они возвращаются в свое исходное состояние. Есть, правда, и исключения: при некоторых условиях сохраняются плотные модификации кварца (это минералы коэсит и стиповерит) и графита (это алмаз).

Ниже аллогенной брекчии располагается аутигенная брекчия. Она лежит под дном кратера и имеет форму огромной двояковыпуклой линзы. Понятно, что в породах, расположенных ближе к точке удара, ударный метаморфизм проявляется в наибольшей степени. В крупных кратерах горные породы превращаются в лавоподобные образования, которые называют импактитами.

В зоне аутигенной брекчии возникает большое количество конусов разрушения, ориентированных, как правило, вершинами на точку удара.

Ниже аутигенной брекчии идет зона повышенной трещиноватости, которая постепенно сливается с ненарушенными породами.

Итак, казалось бы, у метеоритного кратера достаточно характерных черт, чтобы его можно было легко отличить от любых вулкано-тектонических форм. И действительно, недавно образованный метеоритный кратер опознать легко. Но подавляющее большинство кратеров, которые мы находим на Земле, образовались миллионы лет назад. Они сильно изменены вторичными процессами. И поэтому их трудно отличить от блюдцеобразных карстовых воронок, округлых в плане эрозионных синеклиз, лополитов, интрузий центрального типа, кальдер, вулкано-тектонических депрессий и прочих структур, которые образуются на Земле без всякой «помощи» из космоса.

Занимаясь в течение ряда лет изучением метеоритных кратеров, автор убедился, что самые надежные признаки, по которым можно с полной достоверностью судить о происхождении кратера,— это данные о его геологическом строении. Однако собрать такие данные необычайно трудно.

Нужны кропотливые, трудоемкие, дорогостоящие работы: крупномасштабная геологическая съемка с привлечением данных разведочной геофизики или буровые работы с отбором керна.

А как изучить, исследовать великое множество малых кратеров? Здесь на помощь геологам приходит народное ополчение науки — любители географии и геологии, туристы.

●

При Московском отделении Всесоюзного астрономо-геодезического общества (МО ВАГО) создана группа таких энтузиастов. Вооруженные соответствующей методикой, они при сравнительно небольшой затрате материальных средств оказывают ученым огромную помощь. Такие отряды могут быть организованы всюду.

На территории СССР много небольших круглых озер, заболоченных впадин, сухих воронок... Несомненно, что большинство из этих образований — не метеоритные кратеры. Это могут быть карстовые и термокарстовые воронки, эрозионные впадины, маары, бомбовые воронки, остатки искусственных сооружений и т. п.

Если небольшой метеоритный кратер сохранил кратерообразную форму, значит, он образовался сравнительно недавно, не более одной-двух тысяч лет назад. У местного населения могли сохраниться мифы и легенды, связанные с его космическим происхождением. Очень важно установить, есть ли в данном месте другие объекты такого же типа. Если в районе много круглых озер, искать среди них метеоритный кратер не стоит.

Начинать работу следует с поисков метеоритного вещества в кратере и его окрестностях. Большинство известных метеоритных кратеров образовано железными метеоритами. Поэтому целесообразно применять магнитометры (для поисков основной массы железного метеорита), миноискатели (для поисков отдельных осколков) и магниты (для поисков метеоритных шариков, стружек и пыли). В небольшом, хорошо сохранившемся кратере, образованном ударом железного метеорита, метеоритное вещество должно сохраниться почти наверняка. Но если даже метеоритное вещество не найдено, работы прекращать не следует. Ведь не исключена возможность, что кратер образовался при ударе каменного метеорита.

Следующий этап — изучение геологического строения кратера. Необходимо построить топографический план кратера и отмечать на нем все увиденное. Тщательно осмотреть кратер снаружи и внутри. Обратить внимание на обломки пород, валяющиеся в кратере или за его пределами, и особенно на образования, напоминающие конусы разрушения (фото на стр. 133). Данные осмотра записать в полевой дневник, нанести на топографический план. Может быть, на дне или в бортах кратера имеются какие-нибудь ямки или где-то сквозь обломки просвечивают коренные породы — это тоже надо отметить.

После этого можно приступать к земляным работам. Труд этот необычайно тяжел, поэтому надо тщательно продумать, где копать.

Если кратер образован в плотных осадочных породах, например, в песчаниках, аргиллитах, доломитах, то копать лучше всего радиальную траншею через внутренний склон кратера и его вал. Особое внимание при этом обратить на то, как залегают пласты этих пород. Если выявится, что они задраны так, как изображено на рисунке, то метеоритное происхождение данной структуры наиболее вероятно. Однако окончательно решить этот вопрос можно, лишь сопоставив всю сумму накопленных фактов, с учетом геологии района.

Дать заранее рекомендации на все случаи, конечно, невозможно. По всем вопросам, связанным с изучением метеоритных кратеров, геологи-любители могут обращаться в Геологический институт АН СССР, Комитет по метеоритам АН СССР и в МО ВАГО.

ЛИТЕРАТУРА

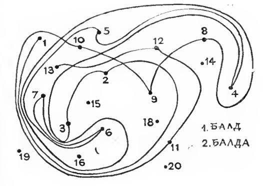
Сборник **«Метеоритика»**. Труды Института геологии АН ЭССР, № 11, 1963.

Сборник **«Взрывные кратеры на Земле и планетах»**. Изд-во «Мир», М., 1968.

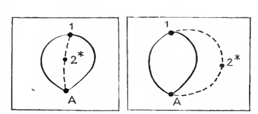
Зоткин И. **«Лунные кратеры на Земле»**. Журнал «Природа» № 9, 1969.

«ВОЖЖИ» И «КАПУСТА»

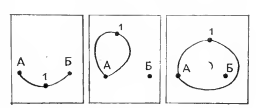
В школьные годы, наверное, каждому приходилось играть в игру, которая называлась «вожжи». Возможно, где-то ее называли иначе. На тетрадном листе, не придерживаясь какой-либо системы, ставили 25—30 точек, а то и больше, нумеровали их в случайном порядке и начинали по очереди «тянуть вожжи»: от 1 к 2, от 2 к 3 и т. д. Надо было проводить линии, не пересекая и не касаясь ранее проведенных: за каждое касание или пересечение полагалось штрафное очко в виде буквы. Когда у одного из играющих образовывалось известное пятибуквенное слово, игра прекращалась или продолжалась до присвоения титула дважды «балда» — как уславливались. Игра развивала терпение, сообразительность, твердость руки.



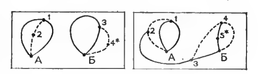
Игра «капуста», придуманная М. Патерсоном и Д. Конвеем в 1967 году, тоже начинается с того, что на листе бумаги рисуют точки и тянут «вожжи» от одной точки к другой. Но на этом сходство и кончается. Капуста — игра более интеллектуальная.



Итак, на листе бумаги разбросано n точек. Играющий делает первый ход — он должен нарисовать линию, которая либо соединяет одну точку с другой, либо образует петлю, исходящую из выбранной точки и возвращающуюся к ней, и поставить на этой линии новую точку. Это будет один ход. Ходят по очереди до тех пор, пока ходить будет некуда. А это произойдет, когда из каждой точки будут исходить по 3 линии—больше нельзя. Линии не должны проходить через точки, нарисованные ранее. Не допускается ни пересечений, ни самопересечений.

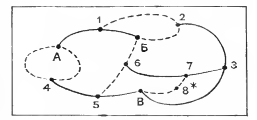


При n = 1 первый игрок может сделать единственный ход—нарисовать петлю и поставить на ней новую точку. Второй игрок тоже имеет единственный ход — соединяет линией две точки, безразлично внутри петли или вне ее, и ставит на ней последнюю точку. Первому соединять ее уже не с чем, так как обе предыдущие точки закрыты, из них исходят по 3 линии.



При n = 2 возможны два топологически различных варианта начала игры: либо соединить точки, либо нарисовать петлю, оставив вторую точку вне петли или внутри нее. Придерживаясь правильной стратегии в двухточечной «капусте», всегда выигрывает второй игрок.

На рисунке показан пример игры, когда побеждает первый игрок (слева) и второй (справа). Нечетные точки ставит первый игрок, а четные — второй (линии, проведенные им, даны пунктиром).



Трехточечная игра при верной стратегии приводит к выигрышу первого игрока. Но это не так очевидно. При n = 4 и n = 5 тоже выигрывает первый игрок, но добиться этого выигрыша у сильного противника не так-то просто. При n = 7 сложность анализа «капусты» настолько велика, что нужна счетная машина и специальная программа для определения потенциального победителя при правильной стратегии обоих партнеров, а полный анализ игры для n = 8, как считает Конвей, уже находится за пределами возможностей современных вычислительных машин. И это при том, что вся игра заканчивается на 23-м ходу! Легко определить, что «капуста» не может иметь более 3n—1 ходов и менее 2n ходов.

ЕЩЕ О ВИТАМИНЕ «С»

Доктор биологических наук Б. ЯНОВСКАЯ.

Витамин «С» по сей день — объект пристального изучения. Это естественно. Ведь действие его на организм человека многогранно.

Целебные свойства овощей и фруктов известны еще со времен Гиппократа. Теперь все знают, что важнейшая роль здесь принадлежит витамину «С». Этот витамин по сей день привлекает к себе пристальное внимание ученых во всем мире. Это естественно. Ведь диапазон действия витамина «С» (аскорбиновой кислоты), защищающего организм человека от различных вредных воздействий, необычайно велик.

Как для животных, так и для человека витамины — вещества экзогенного происхождения. Это означает, что организм получает их извне с пищей.

Что же касается витамина «С», то для большинства животных это вещество эндогенного происхождения, так как синтезируется тканями организма. Исключение — морская свинка и обезьяна. Для них источник этого витамина — пища.

Установлено, что организм человека также не синтезирует этот витамин. Он получает его только с пищей. Отсутствие витамина «С» в питании может привести к тяжелому заболеванию — цинге.

Для большинства животных эндогенный синтез витамина вполне достаточен, чтобы обеспечить нормальный процесс обмена веществ. Учеными был проведен тщательный количественный анализ содержания аскорбиновой кислоты в органах и тканях самых различных животных — от мыши и лягушки до слона и гиппопотама. При этом были получены интереснейшие данные.

Оказалось, что содержание витамина «С» в одних и тех же органах — очень близкое у любых синтезирующих его организмов. Так, в 100 г ткани печени содержится примерно 20—25 мг аскорбиновой кислоты; сердца — 7—9 мг; надпочечников — около 350—400 мг % (у крупных животных несколько меньше, чем у мелких) и т. д.

Примерно такое же содержание аскорбиновой кислоты и во внутренних органах у человека, морской свинки и обезьяны. Но это только в тех случаях, когда в пищевой рацион включено достаточное количество витамина. А вот когда его в пище не хватает, уменьшается и содержание витамина в тканях и органах, развивается гиповитаминоз «С».

При различных заболеваниях, а также действии вредных факторов количество витамина «С» в органах значительно снижается. Это доказано в экспериментах на животных — морских свинках и обезьянах, которые, как уже говорилось, получают этот витамин только с пищей. Во время опытов морским свинкам сохраняли в пище неизменную, нужную для здоровых животных дозу витамина, но тем не менее в органах больных животных количество аскорбиновой кислоты резко снижалось.

А как реагирует в этих случаях организм животных, синтезирующих этот витамин? Оказалось, что на вредное воздействие организм отвечает усиленным синтезом витамина «С», для покрытия увеличенного расхода.

И еще одна важная закономерность — количество витамина увеличивается прежде всего именно в том органе, который более чувствителен к данному заболеванию, будь то печень, селезенка и др.

Такой вывод был сделан на основании экспериментов, в частности, на белых крысах. Так, к примеру, если животным давали вещества, губительно действующие на кровь, изменялась концентрация аскорбиновой кислоты в костном мозге, в селезенке, то есть в кроветворных органах.

Таким образом, исследователям с помощью так называемого С-витаминного теста удалось во многом проследить влияние различных вредных факторов на живой организм (см. таблицу, в которой приведено содержание аскорбиновой кислоты в мг% в различных органах).

Группа	Печень	Тонкая кишка	Селезенка	Почки	Надпочечники
Контрольная	26,9	35,2	42,4	16,4	389,6
Животные, которым ввели хлоретон	35,3	50,1	48,9	27,4	460,8

С-витаминный тест высокочувствителен. Он почти мгновенно отражает реакцию организма на проникновение в него какого-либо постороннего вещества, причем независимо от того, каким путем оно проникло в организм: через кожу, через дыхательные пути или с помощью инъекций.

И снова данные эксперимента. Крыс помещали в камеру, где они в течение двух часов вдыхали пары дихлорэтана в разных концентрациях. В результате у подопытных

Условия опыта	Печень	Большие полушария головного мозга
Контроль (без ингаляции дихлорэтана)	26,1	40,5
10 мг/л дихлорэтана, сразу после ингаляции	35,5	52,6
20 мг/л сразу после ингаляции	46,8	47,5
20 мг/л спустя 24 часа после ингаляции . . .	35,6	50,7

резко увеличилось содержание аскорбиновой кислоты в печени, почках, головном мозге, селезенке, ткани сердца, легких и надпочечниках. Данные анализов, которые делали животным сразу же после двухчасового пребывания в камере и спустя 24 часа после прекращения опыта, приведены в таблице. (Содержание аскорбиновой кислоты дано в мг%.)

Итак, подведем итог. С помощью С-витаминного теста можно определить степень токсичности для организма дозы того или иного вещества. Причем определить это можно избирательно, применительно к различным органам. Так, если концентрация дихлорэтана достигает на литр 20 мг, скорость биосинтеза аскорбиновой кислоты в чувствительных тканях больше, чем при меньшей концентрации дихлорэтана.

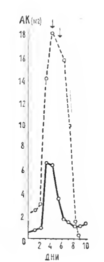
Полученные в опытах на животных результаты очень важны для практической медицины. Например, дихлорэтан — вещество, с которым приходится иметь дело людям, занятым на ряде производств. Поэтому исследователей интересовало не только его однократное, но и продолжительное действие, причем в малых концентрациях.

Вот что было установлено. У крыс, находящихся ежедневно на протяжении 30 дней в течение двух часов в камере, где концентрация дихлорэтана составляла 0,3 мг в литре воздуха, никаких изменений в биосинтезе витамина «С» не происходило. А у животных, вдыхавших вещество в более высокой концентрации (0,6 мг в литре воздуха), произошли сдвиги в биосинтезе витамина.

Результаты этих экспериментов, а также других биологических проб были использованы при установлении предельно допустимых концентраций дихлорэтана и других химических веществ в производственных помещениях.

Лицам, занятым на такого рода производствах, ученые рекомендуют принимать ежедневно 100 мг витамина «С».

Исследователи выяснили также зависимость скорости образования витамина «С» в органах животного от силы действия повреждающего фактора. Оказалось, чем сильнее действие какого-либо повреждающего фактора, тем большая скорость образования витамина в органах животного. Но предел есть. Когда доза настолько велика, что защитные силы организма не могут с ней совладать, замедляется и скорость образования витамина. Это также доказано в эксперименте.



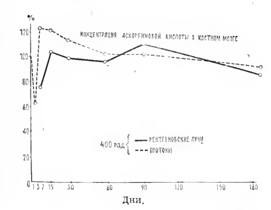
Изменение выделения аскорбиновой кислоты у крыс после введения им тетрахлорпентана.

На графике показано различие в скорости биосинтеза аскорбиновой кислоты у крыс при введении разных доз тетрахлорпентана: максимально переносимой и в 10 раз меньшей. В первом случае суточное выделение витамина «С» поднялось с 3 до 6 мг; во втором случае — до 18 мг.

Повторное введение большей дозы тетрахлорпентана превысило предел защитных сил организма и обусловило торможение биосинтеза аскорбиновой кислоты.

Такое же запредельное торможение биосинтеза витамина «С», как это видно из таблицы (вверху слева), наступает в ткани головного мозга, особенно чувствительного к действию дихлорэтана, сразу после инга-

Концентрация аскорбиновой кислоты в костном мозге животных после облучения рентгеновскими лучами и протонами.





Выделение аскорбиновой кислоты у больных людей перед началом лечения биомицином (белые столбики) и в конце лечения (заштрихованные столбики).

ляции его в концентрации 20 мг/литр. Спустя 24 часа, когда содержание дихлорэтана в организме уже уменьшилось, интенсивность биосинтеза витамина «С» в головном мозге возросла.

Еще пример. Крысам вводили различные дозы анилина — яда, сильно действующего на кровь. Одной группе — по 5 мг анилина (однократно), другой группе — ежедневно в течение 5 дней по 5, 10 или 15 мг. И, наконец, третьей группе животных — по 50 мг, но не ежедневно, а через день, всего 5 раз. Анилин, так же, как и тетрахлорпентан, не сразу выводится и обезвреживается в организме, поэтому повторное введение приводило к накоплению и, следовательно, усилению токсического действия вещества. Если однократно введенная доза — 5 мг анилина — вызывала усиленный синтез аскорбиновой кислоты в ткани селезенки, то накопление анилина в организме привело уже к торможению биосинтеза.

Приоритет в использовании этого теста для изучения побочного действия лекарственных веществ принадлежит советским исследователям. В клинике I кафедры терапии Центрального института усовершенствования врачей (на базе больницы имени Боткина) много лет назад, когда антибиотики только внедрялись в лечебную практику, на основе С-витаминного теста было показано их побочное действие: пенициллина, более слабое, биомицина — более сильное. Это было проверено на подопытных животных, а в дальнейшем нашло подтверждение в клинических наблюдениях. Разумеется, у больных людей определяли не изменение содержания витамина «С» в органах, а динамику суточного выделения этого витамина (до назначения лекарства и во время лечения антибиотиками). Так как человек не синтезирует витамин «С» и содержание аскорбиновой кислоты в организме определяется только тем количеством, которое он получает, то наблюдения проводились при неизменной суточной дозе аскорбиновой кислоты (75 мг), то есть такой дозе, которая давала устойчивый уровень суточного выделения витамина.

Одним из практических результатов этого исследования была рекомендация: одновременно с назначением антибиотиков давать больным и аскорбиновую кислоту.

Сейчас широко применяются препараты, в состав которых входят как антибиотики, так и аскорбиновая кислота. С-витаминный тест использован не только для выяснения побочных действий антибиотиков, но и других лекарственных средств.

И еще один аспект исследований с помощью С-витаминного теста. Речь идет о действии радиации: последствиях рентгеновского, гамма-излучений, протонов — на различные системы и органы, в частности на так называемые радиочувствительные (наиболее подверженные действию радиации), как костный мозг, селезенка, половые железы.

Эксперименты на крысах показали: после однократного облучения протонами (дозой в 400 рад) биосинтез витамина «С» в кроветворных органах тормозится. Но через 2 месяца нормальный процесс образования витамина восстанавливается. Вывод: при данной дозе нарушения не являются необратимыми.

И еще один аспект исследований. Выяснение взаимосвязи между образованием витамина «С» и синтезом белка в организме.

Известно, что для синтеза белка коллагена необходим витамин «С». Недостаток этого витамина в организме приводит к тому, что замедляется заживление ран, ожогов и т. д.

Тесная связь между синтезом белка и синтезом витамина «С» была прослежена в опытах на животных. При введении этионина — вещества, тормозящего синтез белка, вырабатывалось меньше и аскорбиновой кислоты. Когда же тормозящее действие этионина снималось, оба процесса восстанавливались одновременно.

Проводили и такой опыт. Группе крыс давали ежедневно с пищей предельно низкое количество белков (всего 1,5 процента рациона). Организм животных отвечал на это резким уменьшением биосинтеза витамина «С» во всех органах.

Итак, роль витамина «С» в защитных реакциях организма человека (как и других живых существ) исключительно велика. Но отсюда отнюдь не следует вывод, что необходимо принимать как можно бо́льшие дозы витамина «С». Ведь сколько бы витамина «С» человек ни принимал, в его тканях и органах содержание аскорбиновой кислоты не поднимется выше определенного уровня, а избыток разрушается в организме и выводится через почки. Более того, избыточные дозы неблагоприятно отражаются на деятельности почек (может появиться сахар в моче).

Но в особых случаях — при резком охлаждении, при инфекционных заболеваниях, различных интоксикациях — прием повышенной дозы аскорбиновой кислоты (по 1 грамму в день на протяжении 2—3 дней) мобилизует защитные силы организма. В дальнейшем, до выздоровления, можно рекомендовать принимать ежедневно до 200 мг витамина «С». (В обычных условиях суточная норма витамина «С» составляет 70—85 мг.)

Детям до 11 лет при аналогичных заболеваниях нужно принимать половинную дозу.

«СЛОВО ОБ ОТДЫХЕ»

КОРОТКО О КНИГЕ И ПРОБЛЕМЕ

В решениях XXIV съезда партии развитию туризма в нашей стране уделено специальное внимание. «Туристский взрыв» — проявление сложных социально-демографических и экономических проблем. По мнению социологов, 90 процентов жителей городов будут в ближайшее время отдыхать вне дома. О проблемах индивидуального отдыха и связанных с этим вопросах обслуживания неорганизованных туристов, об «индустрии гостеприимства» и о многом другом рассказывает недавно вышедшая в издательстве «Советская Россия» книга С. Медунова «Слово об отдыхе».

Публикуем несколько отрывков из книги С. Медунова. Предисловие к книге — написанное Николаем Грибачевым — тоже печатается с сокращением.

Без опасения впасть в ошибку можно утверждать, что книги, затрагивающей в их сложном комплексе круг таких современных проблем и притом вызывающей по мере чтения все более непосредственный интерес, у нас еще не было. В ней речь идет о людях, путешествующих с рюкзаком за плечами по горам и долинам, и о людях, плывущих на утлых лодках и плотах по среднерусским рекам или на палубах комфортабельных кораблей по морям, и о развлечениях в Лас-Вегасе, американском городе в пустыне, созданном специально для прожигателей жизни, и об обслуживании в гостиницах Японии, и о загорающих на Лазурном берегу, и на болгарских пляжах Варны, и на Черноморском побережье Кавказа. О людях в пути. И потому начинается она спокойно, не без улыбчатости, но в деловых тонах, а потом все больше захватывает разнообразием материала и необычностью проблем, о которых мы тоже думаем, может быть, но лишь иногда, раз в году. Касаются в жизни и заинтересовывают в книге. Почему?

Потому, что книга эта, если иметь в виду главную ее суть, об одном из самых массовых пристрастий второй половины нашего века — об «охоте к перемене мест». Когда-то было все это лишь достоянием скучающих богатых бездельников. Но теперь жажда путешествий и передвижений охватила сотни миллионов людей. В старых толковых словарях слово «отдыхать» интерпретировалось с точки зрения домоседов и означало «лежать, находиться в покое». Современная жизнь пересмотрела много понятий, в том числе и понятие отдыха. В том ей помогали медицина и психология совокупно с рекомендациями эстетики. Сегодня лучший отдых, если речь идет не о лечении,— отдых в движении, в путешествии, в общении с небом и ветром, водой и лесом, в активизации мускулов и мысли. Полезны и для тела и для души тренировка, закалка, обилие новых впечатлений, веселье в коллективе и размышления с глазу на глаз с мирозданием, высокий эмоциональный тонус на весь год.

Это первая, насколько мне известно, такая книга на тему, важную для нас всех — в масштабах народа и государства — и для каждого. И так как проблема отдыха советских людей вообще и отдыха в движении в частности поставлена в программу пятилетки, книга эта сослужит хорошую службу и тем, кто занимается организацией и обеспечением отдыха миллионов советских людей, и тем, кто отдыхает или собирается отдыхать. Познать — значит наполовину сделать.

Николай ГРИБАЧЕВ

ИНДУСТРИЯ ГОСТЕПРИИМСТВА

С. МЕДУНОВ.

ДЛЯ ВСЕХ И ДЛЯ ИЗБРАННЫХ

Говорят, что у домоседа только один мир, у путешественника — тысячи. И в наше время, когда скоростной транспорт укоротил самые дальние дороги, а здоровая любознательность стала признаком душевной полноценности, «охота к перемене мест» перестала быть просто влечением одиночек, родом недуга, прихотью, а сделалась одной из форм отдыха и познания одновременно.

«Ну и хорошо,— скажет любой здравомыслящий человек,— ну и пусть ездят и ходят. Деньги свои, ноги тоже».

Верно — хорошо. Верно — и деньги и ноги свои. А забота — общая. Потому что, когда сотни миллионов людей в путешествиях, в туристских походах и поездах каждодневно кочуют по суше, воде и воздуху, проблемы, связанные с этими миграциями, становятся для всех стран земного шара в один ряд с проблемами экономическими и социологическими. И для решения их создается и совершенствуется огромный специальный аппарат и кое-где подключаются электронные машины.

Громаден размах туризма и путешествий у нас в стране. Вступили мы на эту стезю, быть может, несколько позже некоторых других стран, но по размаху, по массовости, обеспеченным непрерывным ростом народного благосостояния, уже утверждаемся на роли лидера. В 1971 году, например, в СССР каждый девятый человек приобщился к тому или иному виду туризма и путеше-

● НОВЫЕ КНИГИ

ствий. Тридцать миллионов! Ведь это население солидного европейского государства! Да плюс еще два миллиона побывавших у нас в этом году интуристов.

Но это статистика прошлого. Прогнозисты на основе статистических данных предсказывают, что к 1980 году число туристов и путешественников только в нашей стране, не считая гостей зарубежных, будет пятьдесят миллионов. И ничего неожиданного тут нет: у советских граждан с каждым годом, как говорится, повышается уровень свободного времени, выше становится материальная обеспеченность и, следовательно, в личных и семейных бюджетах становится все больше денег, которые можно ассигновать на свободный и активный отдых. А уж поехать есть куда — поглядишь на карту, так и глаза разбегаются.

Именно потому, с учетом интересов самого широкого круга советских людей, в Директивах XXIV съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971—1975 годы сказано: «Осуществить мероприятия по широкому развитию туризма, укрепить его материальную базу. Развивать речные, морские, железнодорожные, автомобильные и воздушные туристские маршруты. Расширить строительство гостиниц, кемпингов и других объектов для обслуживания туристов».

Скажем сразу, так как это весьма важно для понимания сути дела: в такой постановке вопроса нет никаких коммерческих расчетов, никаких ожиданий дополнительных поступлений в государственный бюджет, а есть только забота об увеличении общественных благ. Потому что доходы от туризма у нас в стране налогом не облагаются и целиком обращаются на развитие туризма же.

Но зато и сфера приложения и этих средств и государственных добавок неоглядна — нужно развивать и совершенствовать все виды массового отдыха, используя все шире великолепные природные богатства страны. А для этого нужно много строить и задумывать, создавать узлы и целые системы обслуживания, рассчитанные на удовлетворение самых разных вкусов и потребностей.

ПЕРВЫЙ ШАГ

...В России курортное дело возникло более двухсот пятидесяти лет назад. Рождением его можно считать день опубликования Петром I указа о «Дохтурских правилах». В частности, в этих правилах говорилось о порядке пользования Марциальными водами, источник которых открыл в 1714 году возле Олонца, что в Карелии, «молотовый работник» Кончезерского завода Иван Рябоев.

Посланный старшим над возчиками железной руды, он обнаружил родник минеральной воды и первым на себе испытал его целебное свойство. Вода источника оказалась железистой, отсюда и ее официальное название — Марциальная (Марс — бог войны и железа).

В «Дохтурских правилах» давались даже некоторые конкретные предписания:

«...По приезде к сим водам надлежит несколько дней отдохнуть и паче, когда кто из дальнего пути приедет, и потом от пребывающего там придворного лекаря будет указано, и потом всякий день их пить, как лекарь рассудит, сколько надобно...»

«Марциальные воды» как лечебное заведение развивались по тем временам довольно быстро. Через четыре года после открытия целебных свойств источника в России было издано первое исследование, посвященное минеральным водам: «Подлинные oзнания о действие марциальныя кончезерские воды, разными человеки изыскано, херургием Равелином, 1718 году, месяце генваре. Печатано в Сентпитербурге».

Осенью 1717 года со специальной ученой миссией на этих водах побывал личный врач Петра лейб-медик Лаврентий Блюменрост, который утвердил «херургия» Равелина на пост, если можно так сказать, научного руководителя первого русского курорта, или, если использовать современную курортную терминологию,— главврача.

Петр приказал построить возле источника курортные строения и сам четыре раза отдыхал и лечился там со всем семейством.

Марциальные эти воды оказались столь же «упрямыми», сколь полезными. «Упрямство» их заключалось в том, что они при розливе и транспортировке теряли все свои целебные качества. Лишь в 1970 году была разработана особая технология розлива, которая дает возможность сохранить химический состав, вкус и даже цвет замечательной воды.

ЧЕРЕЗ ДВЕСТИ ЛЕТ

В мировой истории совпадения не так уж часты, но все же встречаются. Одним из таких любопытных совпадений являются две даты: 20 марта 1719 года в Санкт-Петербурге был опубликован указ Петра I о «Дохтурских правилах», а 20 марта 1919 года Владимир Ильич Ленин подписал декрет «О лечебных местностях общегосударственного значения».

Разумеется, это простое совпадение, не более того, но факты остаются фактами: возникновение курортного дела в России и переход курортов в руки единственного законного хозяина — народа разделяют ровно два века.

Иногда еще слышатся и такие разговоры: мол, в царской России задолго до Октябрьской революции курортное дело было довольно популярно и пользовалось успехом среди современников. Достаточно вспомнить отзывы таких авторитетных лиц, как М. Ю. Лермонтов, описавший Минеральные воды начала XIX века, или А. П. Чехов, отразивший курортную жизнь на Крымском побережье Черного моря.

Что же, никто не отрицает — курорты в царской России имелись. Но сколько их было? Кому они принадлежали? Кто там лечился и отдыхал?

Это были курорты для богатых, для власть имущих. Никто из трудящихся — ни крестьянин, ни ремесленник, ни рабочий — на них не лечился, не проводил времени.

Вот короткая справка: в 1913 году, последнем мирном году царской России, на курортах Крыма и Кавказа среди отдыхающих было: 41,9 процента дворян и помещиков, 23,8 процента — буржуазии, 23,8 — чиновников, 10,5 процента — офицеров.

И вот цифры юбилейного, пятидесятого года Октябрьской революции: рабочих и колхозников — 47,1 процента, инженерно-технических работников — 10,2, учащихся — 4,3, служащих — 28,9, пенсионеров — 6,4 процента.

До революции по всей России насчитывалось в санаториях около трех тысяч коек. Всего-навсего! А в 1970 году в здравницах страны побывало более десяти миллионов человек, причем подавляющее большинство — бесплатно или за 30 процентов стоимости: расходы были оплачены из фондов социального страхования и из средств предприятий, предназначенных для улучшения социально-бытовых условий трудящихся.

ИНДУСТРИЯ ГОСТЕПРИИМСТВА — МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Сервис — то есть обслуживание — основа всей индустрии гостеприимства. Время, когда человеку для отдыха нужны были лишь крыша над головой и кусок хлеба с кипятком, миновало безвозвратно. Остался позади период, когда мы недооценивали сервис: ведь советский сервис есть одно из проявлений государственной заботы о благе человека.

Проблемы сервиса с каждым годом привлекают все большее и большее внимание не только теоретиков, но и практиков, всех тех, кто непосредственно заинтересован в том, чтоб люди жили и отдыхали еще лучше, красивее, удобнее, интереснее.

АКАДЕМИЯ ВКУСНЕЙШИХ НАУК

Кулинарные вкусы, как известно, в разных районах земного шара в прошлом и сейчас различны. Но в эпоху развития контактов между народами туризм знакомит миллионы людей с блюдами самых разных национальных кухонь, о которых путешественники и туристы, в лучшем случае, могли прежде лишь читать.

«На вкус, на цвет — товарища нет»,— гласит пословица. Так, жители Юго-Восточной Азии долгое время испытывали отвращение к молоку. Индейцы Южной Америки с удовольствием едят жареных муравьев и не терпят яичниц. В Корее и Южном Китае считается лакомством собачье мясо. Во Флориде один из излюбленных деликатесов — консервированное мясо гремучей змеи. Японцы жарят пчел. В Таиланде существует приправа, сделанная из красных муравьев... И так далее — до бесконечности. «Еда — тоже экзотика»,— как сказал знаменитый кулинар Гауф.

Кулинария стала достопримечательностью, она привлекает путешественников и туристов не меньше, чем красота прославленного пейзажа или историческая достопримечательность.

Например, на Канарских островах, в деревне Бахамар, недалеко от города Санта-Крус-де-Тенерифе, готовят самый большой плов в мире. Этот особый, испанский плов называют «паэлья». На него уходит тонна риса, тысяча кур, полцентнера зеленого перца и десятки различных специй. Двенадцать человек с веслами в руках дежурят возле котла, помешивают рис. «Паэльей» лакомится семь тысяч человек. Шеф-повар Лопес Карбальос, создатель этого блюда, готовится к «премьере» почти полгода — рецепт и все связанные с ним расчеты очень сложны.

Многие из ресторанов добились популярности целиком за счет своей кухни. Вся ресторанная кулинария начинается с ее творца — шеф-повара. У настоящего большого мастера своего дела на кухне царит самая настоящая творческая атмосфера. Шеф сам все время в поиске. Он лично не обязан готовить то, что с плиты идет в ресторан, на стол заказчику. Шеф разрабатывает эталоны, делает открытия. Недаром знаменитые на весь мир блюда носят имена их создателей — салат «Оливье», например.

Повару, который изобрел новое блюдо, наверное, нужно было бы выдать авторское свидетельство, нечто вроде своеобразного патента. Это бы стимулировало выдумку.

Знаменитые шеф-повара сейчас на вес золота.

Нам пришлось беседовать в одном из ресторанов Парижа с мосье Галеви. Он не без гордости заявил, что его «пытается перекупить другая фирма».

— И они готовы заплатить мне столько франков, сколько граммов я вешу,— сказал повар.

А мосье Галеви был очень-очень объемен, и на голове у него возвышался метровый белоснежный колпак.

— Как у вас принято взвешивать кулинаров? С колпаком или без колпака? — спросили мы.

— Колпаков на свете всегда было больше, чем поваров,— ответил мосье Галеви,— но что такое настоящий повар без колпака? Я же, если становлюсь на весы, еще и поварешку потяжелее беру в руку!

Этот шутливый разговор весьма характерен: во всем мире поваров высшего класса не хватает. Растут новые отели, появляются новые рестораны, богачи заводят собственные кухни, а «производство» поваров не увеличивается. Ведь для того, чтобы воспитать хорошего повара, нужны годы!..

Стержень ресторанной кулинарии — шеф-повар. Он гарантия класса кухни. То, что у нас, в советских ресторанах, не пропагандируется шеф-повар, ведущий кулинар,— это не только большая ошибка, но и большая несправедливость. Тем более, что шеф-повар — это традиционная гордость любого ресторана.

В Москве живет Григорий Ермилин — шеф-повар, который представлял на всемирных выставках русскую кухню. Представлял блестяще — об этом писал весь мир. Но кто знает эту фамилию, если не считать коллег-специалистов? А ведь знаменитый повар во Франции, Италии или в ГДР из-

вестен широкой публике ничуть не меньше, чем знаменитый футболист или киноактер. У нас мало кто знает одного из лучших кондитеров страны, Д. Ожигину, получившую в Брюсселе на выставке высшую награду — золотую медаль, а затем в Японии завоевавшую титул «королевы тортов». Где она работает? Где можно попробовать ее торты? А кто такой Леонид Хейн? А Бабкен Маркарян? А что вам говорят фамилии Лягушкин или Лавров?

Леонид Хейн — кавалер ордена Ленина, лучший кондитер Эстонии. Зарубежные специалисты называют его и лучшим кондитером Европы.

Бабкен Маркарян — шеф-повар ресторана «Агарднзи», что возле города Дилижан, в Армении, лауреат международных конкурсов кулинаров.

Владимир Лягушкин и Борис Лавров — гроссмейстеры кулинарного дела, мастера, которых иметь у себя посчитала бы за счастье любая фирма мира.

В Японии продают фото «королевы тортов», имена этих и других наших кулинаров не сходят со страниц журналов и газет многих стран... Только у нас их почти не знают! Парадокс? Пожалуй. Грустный парадокс. В основе его — недооценка роли кулинара в угостительском сервисе. Недооценка, которая в конце концов дорого может обойтись: корифеи уходят, кто займет их место?

Имя знаменитого повара — большая реклама. Это не только реклама ресторана или кафе, но и пропаганда кулинарных знаний, воспитание вкуса. И — обратная сторона медали — имя повара на рекламе обязывает кухню работать отлично, дабы не посрамить своего шефа...

●

Путешественник, турист — человек сугубо современный. Все более напряженными становятся ритмы его жизни. Растет количество информации, растет профессиональная нагрузка, увеличивается расход нервной энергии.

Еще великий ученый академик И. П. Павлов писал: «Мне стало понятным, почему... столовая комната должна быть особая, чтобы она ничем не напоминала о работе, чтобы на пороге ее оставлялись все заботы дня».

Ученые утверждают: чтобы психические и умственные нагрузки не стали роковыми для человека, ему нужен отдых. И заботливые наши врачи прежде всего предписывают перемену обстановки, отключение от обычных ритмов. Следовательно, хороший отдых должен быть контрастным — не похожим на тот быт, который для данного индивидуума является повседневным.

Отсюда — массовая тяга к природе, увлечение людей умственного труда походами и альпинистскими экспедициями, тяга туристов ко всему необычному, непохожему на их привычные условия жизни.

Естественно, что жителю большого города хочется деревенской тишины, единения с природой, а сельскому жителю более интересен комфорт большого города, необычайные по красочности интерьеры ресторанов, массовость, зрелищность.

ОТЕЛИ

Один мой знакомый собирал объявления, вывешенные в различных отелях. Несколько цитат из его коллекции очень любопытны.

Так, например, в Австрии, в одном из альпийских отелей, он записал следующий текст:

«Убедительная просьба к американским туристам — не возвращаться после двух ночи, к шведским — не вставать раньше шести утра, к итальянским — после десяти вечера разговаривать потише. Туристов из Великобритании уведомляем, что въезд в отель с собаками воспрещен».

В одном из отелей канадской провинции Квебек на стене до сих пор висят правила, введенные хозяином еще в 1882 году. Вот они:

«Перед тем как ложиться спать, обязательно снимайте сапоги и башмаки, подбитые толстыми гвоздями. Убедительно просим всех гостей вставать до шести утра, так как простыни нужны к завтраку, как скатерти».

Вероятно, нынешний владелец убежден, что, прочитав этот текст, его постояльцы лучше оценят комфорт сегодняшнего дня.

В отеле «Леис» (Франция) есть такое объявление:

«Запрещается целовать на лестницах официанток. Подобное поведение увеличивает количество битой посуды».

В городке Матсуширо (Япония), где часты землетрясения, владелец гостиницы повесил следующий прейскурант:

«1. При силе землетрясения до трех баллов (счет ведется по японской шкале.— Прим. автора) клиент получает бесплатно кружку пива;

2. При силе толчков до четырех баллов клиент имеет право на 50 процентов скидки;

3. При силе до пяти баллов клиент может сутки жить в отеле бесплатно».

В гостинице города Руана (Франция) очень простой плакатик на стене:

«Просим клиентов, собирающихся лечь в постель, снимать обувь».

А в холле одного из отелей города Этри (Франция) найдено было весьма примечательное объявление:

«Будьте вежливы с нашими гарсонами и горничными, потому что хороших служащих сейчас найти труднее, чем клиентов».

В этом шутливом плакатике нашла отражение одна из основных тенденций развития туризма в капиталистических странах: рост числа путешествующих ради удовольствия вызвал соответственно большой интерес «деловых людей» к туристскому бизнесу. И началось бурное строительство отелей — основы основ туризма.

Ведь это только в песнях туристов-спортсменов поется: «Наша крыша — небо голубое». Путешественнику, да еще и семейно-

му (французская статистика утверждает, что 70 процентов всех путешествующих ради удовольствия берут с собой в поездки или семьи целиком, или кого-нибудь из членов семьи и близких), нужна крыша поосновательнее. Что ему до чудес кулинарии и замаичивых ресторанных интерьеров, если ночевать негде!

Отели — своеобразная отрасль туристской индустрии. Она работает на неисчерпаемом «сырье» — на туристах. Но самый новейший отель, в котором, кажется, предусмотрено все и вся, может превратиться в захудалую лачугу, если не будет тщательно подобран его штат.

ДУША ГОСТЕПРИИМСТВА

Декарт говорил о выборе профессии, что это самое важное и самое случайное дело на земле. С того дня, когда были произнесены эти слова, прошло достаточно много столетий, но до сей поры еще нет прибора, который мог бы определить с точностью призвание того или иного человека: кем ему следовало бы стать, в какой профессии он будет более полезен обществу? И приходится действовать по старинке: убеждать, пропагандировать, заинтересовывать.

Ведь мало построить отель, ресторан, кухню. Нужно вдохнуть в них жизнь, душу, обеспечить индустрию гостеприимства мастерами своего дела. А где их взять, этих асов сервиса?

В данных заметках и рассуждениях не обойтись без проблем, связанных с вопросами обучения. Уж очень эти вопросы важны. Поэтому автору просто невозможно не упомянуть о них — хотя бы бегло и кратко.

Статистики, которым по роду их профессии положено знать все и обо всем, подсчитали, что в некоторых театральных училищах на одно место в среднем подают заявления сто абитуриентов. По этому можно судить, как популярна профессия актера в нашей стране.

И в тот же год, 1970-й, в техникум гостиничного хозяйства было подано всего-навсего три заявления на одно место. Мало? Как знать. Дело в том, что еще каких-нибудь семь-восемь лет назад молодежь иронически относилась вообще ко всем профессиям, связанным со сферой сервиса. И поэтому гласом вопиющего в пустыне оставался призыв: «Сфере добрых дел—талант молодых».

Положение начало заметно изменяться к лучшему после XV съезда ВЛКСМ, на котором Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев сказал:

«Нужны молодые силы, энтузиасты, для которых труд в сфере обслуживания стал бы призванием. И кому, как не комсомолу и комсомольцам, взяться за это дело...»

Состоявшийся в Москве в самом конце 1967 года Первый всесоюзный слет молодых работников бытового обслуживания, пассажирского транспорта и связи стал важной вехой в развитии советского сервиса: были приняты очень важные решения и подняты принципиальные вопросы.

Молодым участникам слета напомнили призыв Владимира Ильича Ленина «учитесь торговать!», напомнили, что в 20—30-х годах именно комсомол начал закладывать фундамент советской службы быта, советского сервиса.

И вот, наконец, открылось первое учебное заведение, готовящее работников для гостиниц. И вот уже три заявления на одно место! А ведь, чтобы быть принятым туда, недостаточно закончить десятилетку — нужно иметь еще и трудовой стаж по этой профессии!

В 1970 году открылось сразу четыре таких учебных заведения — в Москве, Сочи, Таллине и Харькове. Правда, во всех городах, кроме Москвы, это пока лишь отделения при других учебных заведениях. Но, как говорится, лиха беда начало. И в 1972 году первым выпускникам были выданы дипломы, появились первые в нашей стране п р о ф е с с и о н а л ы гостиничного сервиса, получившие современную подготовку.

В 1971 году Московская двухгодичная школа (единственная в столице) вручила дипломы двумстам шестидесяти выпускникам — метрдотелям и официантам.

РАЗВЛЕЧЕНИЯ, ЭКЗОТИКА, ТРАДИЦИИ

Один иностранный турист, побывав в Сочи, хорошо сказал:

— Единственная гостья, которая туда не имеет доступа, это мисс Скука. Опасности отсутствия развлечений в Сочи не существует.

В Сочи более ста киноустановок, свыше ста библиотек, десятки концертных площадок, постоянно гастролируют лучшие театральные коллективы СССР, проводятся международные фестивали, турниры, состязания, праздники песен и т. д. Каждый может найти развлечение по вкусу.

Капиталистические теоретики «индустрии отдыха» считают, что развлечения, как меню ресторана, должны быть разнообразны и удовлетворять любым — даже низменным — вкусам, любым склонностям.

«Человек общительный и любознательный всегда отдыхает лучше и полнее, чем человек скучный, ничем не интересующийся,— пишет американец Чарльз Статтон в книге «Наука отдыха».— От того, кто взялся организовывать отдых, зависит, станет ли гость веселым и любопытным. Расшевелить, увлечь и развлечь можно любого. Но меню развлечений должно быть разнообразно и хорошо приготовлено. При этом нужно помнить народную мудрость, которая гласит: быть грустным не трудно, быть веселым во сто раз труднее».

Эта старая книга Статтона — нечто вроде учебника для бизнесменов, которые хотят разбогатеть на «индустрии развлечений». В ней много верных наблюдений.

Разумеется, само понятие «развлечение» носит ярко выраженный социальный характер. Наши взгляды на развлечения основываются на разумном использовании свободного времени и воспитании хорошего вкуса. Безусловно, кое-чему можно поучиться и у изобретательных мастеров зарубежной «индустрии развлечений».

● **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

Тренировка памяти и проверка эрудиции

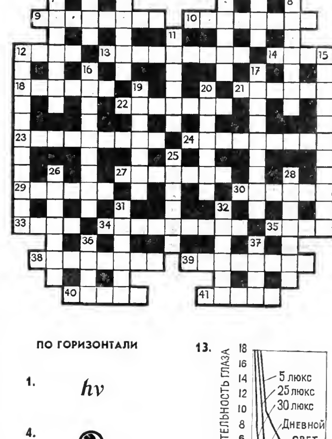
КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

Напомним способы зашифровки в кроссворде с фрагментами. (Подробно они были объяснены в № 6, 1973 г., стр. 155.)

Как правило, нужное слово представляет собой ответ на вопрос: «Что здесь изображено?» Например, какая физическая величина стоит за приведенной формулой, обозначением, формулировкой? Как называется кривая, график которой нарисован? Какое животное изображено на рисунке? Фрагмент какой картины? Отрывок из какого музыкального произведения? Знак какого созвездия?

Ответом может быть слово, заполняющее пропуск в цитированном тексте, понятие, обнимающее несколько перечисленных объектов. Встретив слово на иностранном языке, дайте его перевод. Иногда вопрос уточняется примечанием; нужно угадать, например: какой физиологический процесс стоит за графической записью данной закономерности? Какому персонажу принадлежат приведенные слова? Кто впервые прошел по маршрутам, указанным на карте? Пример какой стилистической фигуры представляет собой цитированный оборот? Кто — автор данной модели, рисунка, поэмы?

Если необходимо назвать лишь деталь изображения, соответствующая деталь отмечается знаком вопроса. Если ответов может быть несколько, то выбор нужного слова зависит от длины отведенного на него столбца или строки и от букв на пересечении с уже отгаданными словами.



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

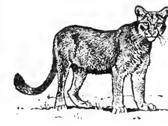
1. $h\nu$

4. ⓢ

9. 10^{-10} м

10.

12.



13.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ГЛАЗА: 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18

5 люкс, 25 люкс, 30 люкс, Дневной свет

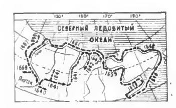
2 4 6 8 10 МИНУТЫ

(физиологич. процесс)

14. «Вы спешите, и под этим предлогом вы наскакиваете на меня, говорите «простите!» и считаете дело исчерпанным? Не совсем так, молодой человек. Не вообразили ли вы, что если господин де Тревиль сегодня резко говорил с нами, то это дает вам право обращаться с нами пренебрежительно? Ошибаетесь, молодой человек. Вы не господин де Тревиль» (персонаж).

18. «Учитесь властвовать собою» (персонаж).

21.



(путешественник)

22. Фтор, хлор, бром, йод, астат.

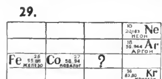
23.



24. А роза упала на лапу Азора.

27. «Если у общества появляется техническая потребность, то она продвигает науку вперед больше, чем десяток университетов» (автор).

29.

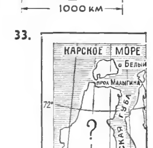


			10 20,183 Ne НЕОН
			18 39,944 Ar АРГОН
Fe 26 55,85 ЖЕЛЕЗО	Co 27 58,94 КОБАЛЬТ	?	
			36 83,80 Kr КРИПТОН

30.

1010 Мб
1005 Мб
1000 Мб
Н
1000 км

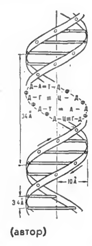
33.



34.

ДЕВОН СИЛУР КЕМБРИЙ ?
275 310 430 510 млн. лет

35.



(автор)

38.

$PV^k = const$

P (давление)

V (объем)

39. Нападающий — форвард, защитник — бек, вратарь —...

40.



41. the breast.

ПО ВЕРТИКАЛИ

2. ♎

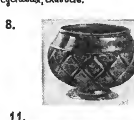
3. Пусть идут со смехом
и песней
белый парень и черный
парень
против золотых
заграждений,
против фабрикантов
злобы,
против торговцев их
кровью —
с песнею, смехом и
победой.
Пусть проснется
Лесоруб.
(Перевод С. Кирсанова.)
(автор)

5. (автор).

6. (1г)×(1 см/сек.²).

7. *Иванов В.А. в детстве часто болел ангиной, которая дала осложнение на сердечно-сосудистую систему. В 1962 году был госпитализирован с диагнозом порок митрального клапана. Диагноз не подтвердился. Проведен курс профилактического лечения. В данный момент жалобы на боли в суставах, слабость.*

8.



11.



(актер)

12. $\frac{dy}{dx}$

15.

(кружок журнала «...»)

16. Редкая птица долетит до середииы Днепра (стилистич. фигура).

17. «Оиегииа» можио иазвать энциклопедией русской жизии» (автор).

19.



20. Аудитория
разиообразиа.
Все слушают. Покинув
ателье,
Угрюм Давид. Фуше
в свои досье
Внесет кой-что.
Рубиновым колье
Императрица блещет. ...
Внимает, преисполиена
соблазиа.
Но что такое говорит
Кювье:
— Итак, вселеииая
вихреобразиа!

25.





26.

28.

31.

32. 1/100 форинта

36.

37.

● **ИДЕИ МАСТЕРУ**

КОЛЯСКА НА ПОЛОЗЬЯХ

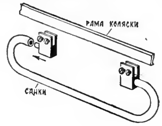
Эти фотографии прислал в редакцию читатель журнала Ю. Хорьков.

Посмотрите иа иих повиимательиее. Оии убедят вас в том, что для жителей городов, где зимой, как известио, голый асфальт на улицах зачастую чередуется с участками дороги, покрытыми снегом, такая модернизироваииая коляска удобиее обычиой.

А модернизировать коляску ие так уж и сложно.

Полозья можио сделать из дюралевой трубки, лыжиых палок или из стальиой полосы. Кронштейиы (4 штуки), если не сумеете изготовить в домашних условиях, можио заказать в мастерской.

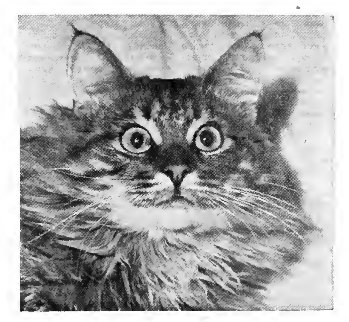
Опущениые полозья упираются в колеса и иадежно фиксируются таким образом в рабочем состояиии. Убрать их, отогиув под коляску и защелкиув фиксатором,— дело мииутное. Коляска виовь готова катиться иа своих колесах.







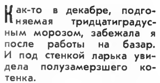
● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ



Продолжаем печатать присланные в редакцию письма читателей о дружбе с животными, о своих любимцах, о своих наблюдениях.

Это письмо пришло из г. Чернигова от В. Богуславской.

ГОРНОСТАЙКА, КРАСАВИЦА, ГАРЬКА И ДРУГИЕ



Как-то в декабре, подгоняемая тридцатиградусным морозом, забежала я после работы на базар. И под стенкой ларька увидела полузамерзшего котенка.

Я возмутилась: выбросить живое существо в такую стужу! Но котенок был мне не нужен. Обремененная семьей, работающая женщина не жаждет лишних забот. И я положила перед котенком кусочек колбасы.

Он не притронулся к нему — так замерз.

Бросая голодному животному кусок, мы как бы откупаемся от голоса совести, от тайного чувства жалости и уже с облегчением проходим мимо. Но здесь успокоить себя было нечем, и, поколебавшись немного, я подобрала котенка. Назвали его Горностайкой за очень красивую, рыжевато-коричневую, с белой мордочкой и лапками окраску.

Горностайку я выходила. Только застуженные глаза (они у котят раньше и чувствительнее всего отзываются на простуду) слезились у нее потом всю жизнь. И росла она плохо, всегда напоминала котенка-подростка.

— Ну и странная у тебя кошка! — дивились мои домашние.— Ни погладить, ни приласкать. Никаким лакомым куском не соблазнишь. «Кис-кис» не понимает: позовешь — даже головы не повернет.

Все это было верно. Кроме меня, Горностайка не признавала никого. Даже мою меньшую, постоянно жившую со мною дочь приравнивала к чужим.

— В ваших отношениях с Горностайкой,— сказала мне как-то дочь,— не ты за старшую, а она.

И, пожалуй, была права.

Мы привыкли к сравнению «верен, как пес» и не менее привычно говорим: «ластится, как кошка». Увы, безоговорочно приняв последнее сравнение, мы должны были бы лишить Горностайку звания кошки.

Не только мои домашние, но и я сама не могла по своему желанию взять Горностайку на руки, погладить. Почти всегда она мягко, но решительно высвобождалась и уходила. Никакого, даже малейшего насилия над собой она не переносила.

Это ей принадлежало право дарить мне свою любовь и в ответ требовать моей.

Случалось, я была чем-то занята, куда-то спешила, была невнимательна. Горностайка обижалась и на день-два уходила из дому.

И если Горностайка уходила, никакими посулами, никакими самыми нежными интонациями нельзя было ее вернуть, пока не перегорала обида.

Как-то в августе мне пришлось на десять дней уехать в командировку. Мы еще ни разу не расставались с Горностайкой, и я беспокоилась: как примет она мой отъезд? Что ж, раз меня не будет, ей понево-

● О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ

ле придется на время признать мою дочь, которой, уезжая, я поручила свое своенравное сокровище. Но жизнь не всегда согласуется с логикой.

— Должна тебя огорчить,— встретила меня дочь по приезде,— пропала Горностайка. В тот же день, как ты уехала, ушла из дому. Сколько я ни искала, ни звала, ни манила — бесполезно.

Расстроенная, вышла я во двор. Но не прошла и нескольких шагов, как вылетает что-то из-за поленницы и бросается мне на грудь.

Горностайка! Значит, она не уходила никуда. Просто ждала меня. Я занесла ее в дом, дала поесть. Ела она с жадностью. Но потом словно спохватилась, вспомнила свою обиду — как я могла так надолго ее оставить! И ушла в угол.

Больше двух недель Горностайка не подходила ко мне и меня к себе не подпускала, только смотрела из угла — неотрывно, со злым огоньком в глазах.

Лишь на третью неделю сменила она гнев на милость и сама пришла ко мне. Мы помирились.

Горностайка была лишена радостей материнства, очевидно, из-за перенесенной в детстве сильной простуды. Словно понимая это, Горностайка ко всем чужим котятам — и к маленьким и к большим — проявляла трогательную нежность: уступала им еду, облизывала. А однажды...

Горностайка недолго жила у меня одна. Когда ей было три года, у нас в квартире появилась еще одна кошка — Красавица. Тогда же прибилась к нашему дому и Пятнашка. Как-то дочка зовет меня:

— Мама! Иди скорее! Не увидела бы, ни за что в такое не поверила!

Пожалуй, и я бы не поверила.

Красавица впервые котилась. Уже часа два, жалобно мяукая, металась она по квартире. И вдруг Горностайка вскочила, подошла к ней, легла рядом, нежно замурлыкала, стала лизать. А вскоре принимала котят — перекусывала пуповинки, облизывала, укладывала возле матери.

Познакомившись с Красавицей, никто не рискнул бы употреблять сравнение: ласкова, как кошка. Никому (в том числе и мне) не позволяла она себя потрогать или погладить.

Сначала предупреждающее рычание, потом беспощадный удар лапой с выпущенными когтями, оставляющий не царапины, а глубокие, очень болезненные и долго не заживающие проколы. Гостей приходилось даже предупреждать, чтобы ее не трогали.

Трехцветная, очень пушистая, с на редкость пышным хвостом всегда безупречной чистоты и аккуратности — волосок к волоску,— она достойна была своего имени. Особенно удивительны были у нее глаза — изумрудно-зеленые, огромные, вдвое больше, чем обычно у кошек.

Когда я с четырехлетним внуком ходила гулять, Красавица всегда сопровождала нас, порой за два-три квартала от дома. Шагает, бывало, рядом, неспешно, царственно, распушив поднятый кверху хвост, не боялась она ни людей, ни машин, ни собак, а прохожие невольно оборачивались:

— Ну и красавица!

Так она имя свое и получила.

Трудно было даже поверить, что попала она когда-то в наш двор маленьким, грязным котенком. Мальчишки загнали ее на второй этаж, она спрыгнула оттуда на камни и расшиблась. Это был крошечный комочек грязной шерсти, и в нем одни глаза. Огромные, с почти человеческим выражением грусти и упрека.

Кто бы мог подумать, что это жалкое существо превратится в царственную Красавицу!

В доме у Красавицы был свой отдельный, облюбованный угол, а когда она ела, никто и близко не смел подойти к ней.

Одной Горностайке разрешалось садиться и есть поблизости. То ли по праву первого, поселившегося в данном месте — а это право у кошек весьма чтится,— то ли в благодарность за помощь, оказанную ей когда-то, но Горностайку Красавица никогда не трогала.

Все остальные кошки предусмотрительно старались держаться подальше.

Столь же беспощадно расправлялась она и с котами, что пытались ее обхаживать. Она, как и Горностайка, признавала лишь одного.

А рядом жила Пятнашка — воплощение покорства, терпимости. Вечно мурлыкающая, неспособная обижаться, одинаково ластящаяся ко всем, попрошайка. Бросят кусок — хорошо, прогонят — тоже ладно, ничто ее не обескураживало.

Не знаю, ведомо ли кошке такое чувство, как презрение? Но Красавица особо люто ненавидела Пятнашку, и та очень ее боялась. Представить, чтобы они лежали вместе и нежно лизались, да еще по инициативе Красавицы, было совершенно невозможно.

И все-таки однажды такое чудо произошло. Потому ли, что когда-то она сильно расшиблась, но первые четыре года Красавица котилась или еще живыми недоношенными, или вовсе мертвыми котятами. Лишь на пятом году у нее впервые родились три нормальных котенка.

Но, увы, всегда приходится заглядывать в будущее, и я оставила ей одного. Тем более что обычно кошки не замечают уменьшения потомства, во всяком случае, видимого беспокойства они не проявляют. Но Красавица сразу бросилась на поиски.

А за две недели до этого окотилась Пятнашка. Я устроила ее на кухне — было еще холодно — и тоже оставила ей одного котенка, что ее, кстати, ни в коей мере не обеспокоило.

И вот не верю своим глазам: Красавица вдруг сама подходит к Пятнашке, ложится рядом и начинает нежно облизывать обоих — кошку и малыша.

Эта неправдоподобная идиллия длилась почти два часа. Но стоило Пятнашке ненадолго отлучиться, как Красавица схватила ее ко-

тенка, отнесла к своему, а вернувшуюся мать встретила угрожающим рычанием.

Пятнашкиного котенка она явно любила больше, чем собственного. Значит, считала своим.

Зачем, чтобы отобрать его, ей понадобилось это представление — игра в дружбу? Почему Красавица не могла в отсутствие Пятнашки попросту выкрасть котенка? Или еще проще — отнять? Пятнашка боялась ее да и матерью была не особенно нежной, вряд ли бы она стала отстаивать свои права.

Матерью Красавица была отменной. Когда она выходила со своими малышами во двор, туда не смели сунуться ни один кот, ни одна собака. Как-то в приоткрытую калитку неосторожно заглянул огромный, чуть не с теленка, и достаточно свирепый на вид пес. Скорее всего, он даже не успел ничего понять. Молниеносный бросок, удар когтями по морде, и нарушитель, жалобно визжа и поджимая хвост, бесславно бросился наутек, преследуемый разъяренной кошкой.

А Пятнашка спокойно бросала своих котят на произвол судьбы и никогда ни от кого их не защищала.

Ни Красавица, ни Пятнашка моими друзьями не были. Зато они могут служить живым опровержением мнения тех, кто считает: все кошки на одно лицо.

Горностайка прожила у меня одиннадцать лет — весь положенный ей кошачий век. Умерла она просто от старости, не болея.

Кроме Горностайки, были у меня в разное время еще две кошки, которых я называла друзьями.

Одна из них прожила в моем доме меньше года. Ко мне она попала уже взрослой, при обстоятельствах, можно сказать, трагических.

Проходя двором, я услышала хриплое, сдавленное мяуканье. Заглянула на помойку и там среди мусора увидела страшное, обгоревшее живое существо. Уши у кошки сгорели, лапы были до того обожжены, что стать на них она не могла. Единственное, что сохранилось у нее почему-то нетронутым,— глаза.

Я осторожно завернула кошку в газету и принесла домой.

Повозиться с ней пришлось достаточно: кормить и поить с рук, три раза в день выносить во двор... Впрочем, через две недели лапы у нее зажили, и она уже не нуждалась в моей опеке, а к весне наново обросла дымчато-серой шерстью, и только сгоревшие уши напоминали о случившемся.

Прозвали ее Гарькой. Потому ли, что я спасла ей жизнь, привязалась она ко мне необычайно. А чуткость ее буквально граничила с чудом.

Стоило подумать: где моя Гарька? — и она уже тут как тут, вспрыгнула на колени, заглядывает в глаза, словно хочет спросить: что такое? Подумаешь: надо бы выпустить ее погулять,— она уже у дверей. Стоит и оглядывается на свою хозяйку. Вспомнишь: пора покормить — и она возле своей кормушки. Сама никогда не просила, не надоедала, терпеливо ждала, когда я вспомню.

Скорее всего это была предельная наблюдательность (вообще присущая животным в большей мере, чем человеку), обостренная любовью; умение подмечать тончайшие, вроде бы незаметные изменения в выражении лица, в облике человека. Ведь отгадывала она только мои, обращенные к ней мысли.

К сожалению, осенью Гарька погибла под колесами автомашины.

Теперь нет у меня такого друга, и мне зачастую бывает грустно. Нет, не подумайте, что я человек одинокий и потому ищущий прибежища хоть в дружбе с животными (такое бывает). У меня четверо детей и пятеро внуков, с которыми у меня самые близкие, сердечные отношения, есть и кроме них друзья.

И все же дружба с животными вносит в жизнь особую, светлую ноту, может быть, потому, что является гранью того высокого, так необходимого нам, так много дающего и умудряющего нас — чувства единения с природой.

Еще большим горем для всей нашей семьи была безвременная гибель другого кота — Касатика.

Вначале это был смешной, черно-белый, с пятном на носу и торчащими во все стороны отдельными, длинными, белыми на черном основании шерстинками, котенок. За это дочь и прозвала его ласково — Касатиком.

Если он хотел, чтобы вы не прошли мимо, обратили на него внимание, то садился на стул или на маленький столик возле дверей и цеплял вас коготком за платье. Зацепит и смотрит требовательно и вместе лукаво.

Касатик умел открывать все двери — и от себя и к себе. Дверь от себя открывали многие коты. Но к себе открывал дверь только Касатик: он цеплялся когтями за дверную обивку, а то и просто за какую-то малозаметную щелку или неровность в дереве и тянул на себя, пока дверь не приоткрывалась. Тогда он придерживал ее другой лапой и заходил.

По чуткости, умению догадываться о мыслях он не уступал Гарьке.

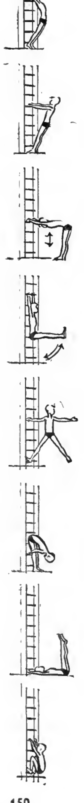
К сожалению, он не прожил и четырех лет. К нам в дом перебрался новый сосед, для которого забава — поиздеваться над животными и ничего не стоит поднять на них руку. Пришлось объявить ему войну. Войну я выиграла — к счастью, большинство у нас живет уже по новым, более гуманным, человечным нормам,— но дорогой ценой. В отместку он убил Касатика.

В заключение хочу дать совет: о чем бы вы ни судили, не берите на веру стандартных, очень часто, увы, предвзятых понятий. Попробуйте посмотреть на вещи собственным, свежим взглядом.

Вот так непредвзято посмотрите и на небольшое, пушистое четвероногое существо — кошку.

В. БОГУСЛАВСКАЯ.

г. Чернигов.



УПРАЖНЕНИЯ НА ГИМНАСТИЧЕСКОЙ СТЕНКЕ

Ю. ШАПОШНИКОВ,
старший тренер московского бассейна «Чайка».

В журнале «Наука и жизнь» № 7 за 1970 год была опубликована статья «Гимнастическая стенка в дверном проеме», в которой давались практические рекомендации по изготовлению стенки. Этот самодельный гимнастический снаряд вполне пригоден для выполнения несложных упражнений, и некоторые из них можно включить в режим дня младших школьников. В этом возрасте нужно внимательно следить за физическим развитием детей, осанкой и вовремя исправлять замеченные дефекты. Предлагаемые упражнения служат этой цели. Родители должны проследить за их правильным выполнением — от этого будет зависеть эффект занятий.

1. Встать спиной вплотную к стенке, взяться согнутыми руками за рейку на высоте головы. Выпрямляя руки, прогнуться, смотреть вверх — вдох, сгибая руки, возвратиться в исходное положение — выдох. Повторить 8—10 раз.

2. Встать вплотную лицом к стенке, согнутыми руками взяться за рейку на уровне груди. Разогнуть руки, следя за тем, чтобы туловище и ноги составляли одну прямую линию, затем, сгибая руки, вернуться в исходное положение.

Сгибая руки — вдох, разгибая — выдох. Повторить 8—10 раз.

3. Встать лицом к стенке на расстоянии шага. Взяться прямыми руками за рейку на уровне груди. Не сгибая ног и рук, проделать три-четыре пружинистых наклона вперед, затем вернуться в исходное положение. Во время наклонов делать выдох, в исходном положении — вдох. Повторить 5—8 раз.

4. Повиснуть на прямых руках спиной к стенке. Согнуть ноги, затем выпрямить их в вис углом и медленно опустить. В дальнейшем стараться поднять сразу прямые ноги в вис углом. Повторить 5—10 раз.

5. Встать правой ногой на нижнюю рейку боком к стенке, согнутой правой рукой взяться за рейку у плеча.

Разгибая руку, отодвинуться всем телом от стенки, одновременно подняв в сторону левую руку и ногу — вдох, сгибая руку, вернуться в исходное положение — выдох.

Повторить 5—8 раз, затем проделать упражнение, встав к стенке левым боком.

6. Встать вплотную спиной к стенке, наклонить туловище вперед и взяться руками за рейку на уровне колен.

Притягивая туловище руками и не сгибая ног, проделать три-четыре пружинистых наклона вперед — выдох, затем выпрямиться — вдох. Повторить 5—8 раз.

7. Лечь на спину головой к стенке, прямыми руками взяться за нижнюю рейку. Поднять прямые ноги вверх до вертикального положения, затем плавно опустить в исходное положение. Поднимая ноги — выдох, опуская — вдох.

Повторить 10—12 раз.

8. Встать на нижнюю рейку лицом к стенке, руками взяться за рейку на уровне пояса. Проделать приседания, приседая делать выдох, возвращаясь в исходное положение,— вдох.

Повторить 15—20 раз.

Потешный кубок с лепкой птичкой. Измайловский завод, начало XVIII века.



«ШУТИХИ» СЕЛА ИЗМАЙЛОВА

Н. АШАРИНА, старший научный сотрудник Государственного Исторического музея.

Взяв в руки любую старинную вещь, всегда хочется узнать, где, кем и когда она создана, кому принадлежала. Хорошо, когда на ней есть надписи, клейма, марки или гербы. Но как быть, если их нет? Особенно много загадок таят в себе хрупкие стеклянные сосуды, безмолвно стоящие на музейных полках. Ведь стекло клеймилось очень редко.

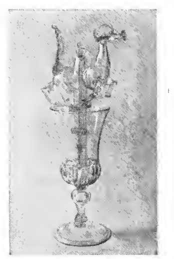
В Государственном Историческом музее хранится небольшая, весьма любопытная коллекция — семь кубков и один кувшин. Все они настолько схожи по манере исполнения, качеству тонкого прозрачного стекла и необычности замысла, что их общее происхождение очевидно.

Пять кубков с подвижными фигурками баранчиков совершенно одинаковы по форме. Подобные бокалы с «сюрпризами» — фигурками оленей, птиц и всадников — изредка встречаются в европейских собраниях стекла. Их выдували в XVII веке мастера Германии. Кубки из московской коллекции значительно отличаются от их работ качеством стекла, обобщенностью образов. Вместо педантично переданных оленей здесь стилизованные бараны, традиционные для русского народного искусства.

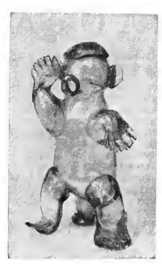
Два других кубка еще более необычны. Внутри верхней чаши помещены трубки, уходящие в нижнее «яблоко» — полый шар с носиком. Венчают эти сооружения лепная птичка и задорный петушок. Такие кубки называли «шутихами»: напиться из них можно было, только сильно втянув воздух через носик. Тогда из носика начинал бить фонтан. Гравированная надпись «сей бокал при...» на одном из кубков не оставляет сомнений в том, что забавные сосуды из собрания Исторического музея — русского производства XVII века. Попробуем уточнить эти данные.

В XVII веке русское стеклоделие делало только свои первые шаги. Вблизи Москвы на протяжении столетия было заведено пять стекольных заводов, из которых фактически действовало только три. Первенец русской стекольной промышленности, завод в селе Духанине, Дмитровского уезда, был построен шведским пушечным мастером Юлием Койетом в 1639 году. Но он специализировался исключительно на производстве оконного стекла и аптекарской посуды, выдуваемых из зеленой «материи». В отрывочных документах другого завода в селе Воскресенском, Черноголовской волости, сообщается только об изготовлении простой бытовой посуды — стаканов гладких, чарок и братин.

Казенный завод в селе Измайлове был выстроен «про обиход великого государя» в 1669 году иноземцем Иваном Мартыновым







Потешный кубок с фигурой барана, подвижно укрепленной на стержне внутри чаши. Измайловский завод, вторая половина XVII века.

Потешный кубок с петушком на крышке. Измайловский завод, начало XVIII века.

Бутыль — пляшущий медведь. Неизвестный завод, начало XVIII века.

вместе с десятью русскими мастерами, среди которых известны Борис Иванов и Григорий Васильев. Ценные сведения об этом заводе собраны русским историком И. Е. Забелиным в его работе «Домашний быт русских царей».

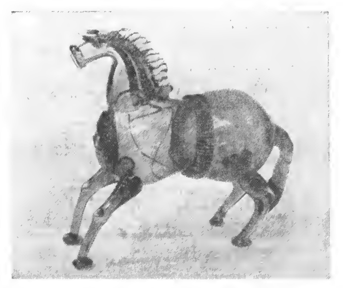
Помимо описания строений завода, здесь приведен и перечень измайловских изделий, среди которых обращают на себя внимание не совсем обычные «рюмки в сажень», «кубки долгие потешные», «тройные рюмки», «паникадила фигурного дела», «яблоки с фигурами». Судя по всему, их производство было хорошо налажено. Так, в приходо-расходной книге завода за 1676 год сообщено, что 20 августа, например, было изготовлено «4 кубка долгих потешных белого стекла», а через несколько дней, 1 сентября,—«16 кубков долгих потешных и 24 потешных». В амбаре, где хранились инструменты и запасы «к фигурному делу», значилось «200 пузырьков ко птичкам стеклянным и 7 трубок, чем делаютца фигуры». Не являются ли необычные кубки из коллекции Исторического музея «потешными» изделиями Измайловского завода? Думается, что совпадений для этого утверждения вполне достаточно. Подтверждают это и еще некоторые детали. Один из кубков с фигуркой барана, повторяя форму остальных, отличается от них тем, что его стекло имеет полосатую фактуру. Чешуйчатым рельефом покрыт и небольшой кувшинчик с носиком в виде головы барана. В измайловских описях очень часто упоминаются «полосатые», «мелкочешуйчатые» и «крупночешуйчатые» стаканы, кувшины, бутыли бесцветного стекла.

Итак, вопрос о времени и месте производства интересующих нас предметов можно считать исчерпанным. Но счастливая находка одного архивного документа позволяет в данном случае назвать имя мастера, создавшего их.

В 1670 году на только что построенный Измайловский завод прибыли мастера «винийцы» Питер Балтус, Ловис Моэт, Ян Арципухор и Индрик (Андрей) Лерин. Эпитет «винийцы» они получили за стиль работы, сами же были выходцами из Голландии, где в XVII веке расцвело производство стекла «в венецианском духе». Некоторые из приехавших мастеров задержались на заводе. Так, Питер Балтус упомянут еще и в 1688 году, когда был послан в Голландию за покупками материалов для завода. Биография мастера Индрика Лерина случайно выяснилась из челобитной другого мастера Измайловского завода, Матиаса Ульмана. Там сообщалось, что в 1711 году завод был передан в ведение Аптекарского приказа и двум иноземным мастерам—резчику Матиасу Ульману и «фигурному мастеру» Андрею Лерину — «быть не у чего, потому что резное дело и фигурное дело в Аптекарском приказе делать не будут». Ульман вскоре вернулся на родину, а Лерин, судя по всему, остался в России. Он проработал в Измайлове свыше сорока лет и, очевидно, был единственным мастером фигурного дела. Положенное ему годовое жалованье в сто сорок девять рублей было самым высоким на заводе. Андрей Лерин и является создателем наших «шутих».

Теперь нам становится понятным и сходство потешных кубков с нижнерейнскими и их различия. Индрик Лерин сформировался как мастер еще у себя на родине, но сорок лет пребывания в России не прошли для него бесследно. Его работы отличает щедрость фантазии и скупость деталей, то есть те черты,

Бутыль — конь с двойной гривой. Неизвестный завод, первая половина XVIII века.



которые свойственны русскому народному искусству.

Изделия Измайловского завода были настолько самобытны, что современники выделяли их особо. Эпитет «измайловский» был исчерпывающим даже для писцов, которые обычно не скупились на подробные описания. Традиции, сложившиеся на этом заводе, оказали решающее влияние на формирование русского национального стиля в художественном стекле. Им долго следовали русские народные мастера. Посуду «на измайловский манер» выпускал в 1717 году Жабинский казенный завод под Петербургом, куда вслед за столицей переместился центр русского стеклоделия. А в 1724 году «села Измайлова стеклянных дел мастеры» Софрон Гаврилов и Демид Логинов построили свой завод в селе Ямкине, Черноголовской волости, где сами работали за мастеров. Ассортимент их завода во многом повторял измайловский, хотя был значительно проще.

Русские мастера XVIII века часто обращались к фигурному стеклу. Бутыли в виде птиц, коней, медведей пленяют не только живостью и непосредственностью, но профессионализмом исполнения. В их оформлении использованы приемы, найденные еще Индриком Лерниным.

ИЗ ЛЕСНЫХ ДАРОВ

● ХОЗЯЙКЕ НА ЗАМЕТКУ

В 9-м номере был опубликован материал «Лесная скатерть-самобранна». Предлагаем читателям еще несколько рецептов блюд, приготовляемых из лесных даров.

ПИВО ИЗ ЯГОД МОЖЖЕВЕЛЬНИКА

Ягоды использовать неспелые; варить в воде 30 минут, процедить, положить дрожжи, мед, размешать, поставить бродить; когда дрожжи поднимутся наверх, размешать еще раз, разлить в бутылки и закупорить. Ягод можжевельника — 1 кг, воды — 5 л, меда — 125 г, дрожжей — 25 г.

КВАС ИЗ КИСЛЫХ ЯГОД

Ягоды (бруснику, клюкву, барбарис) вымыть, откинуть, дать стечь воде, ссыпать в бочку, залить кипяченой холодной водой, закупорить. Через месяц можно использовать. Из настоя можно готовить кисель, квас; чтобы приготовить квас, настой разбавляют двумя частями кипяченой воды, затем прибавляют на 1 л 100 г сахара. Ягод — 1 кг, воды — 3 л.

СОУС ИЗ ЖЕЛУДЕВОЙ МУКИ

Коренья и лук сварить до мягкости, очистить и пропустить через мясорубку, а затем протереть через решето. В протертое пюре влить до 0,5 л воды, положить масло и кипятить 15—20 минут. Затем добавить соль, специи (лавровый лист, черный перец), томат и желудевую муку и варить еще 10 минут, все время мешая.

При заготовке впрок на зиму соус обрабатывают следующим образом. На сковороде в постном масле поджарить желудевую муку до розового цвета, затем влить туда соус, перемешать и выпаривать, пока он не станет густым (10—15 минут). После этого соус выложить на противень и сушить в теплом помещении в течение 10 часов, время от времени помешивая.

При надобности берут 100—200 г массы, разводят в 1 л воды или бульона и дают вскипеть.

Кореньев петрушки — 100 г, пастернака — 300 г, сельдерея — 200 г, лука — 300 г, желудевой муки — 1 кг, масла — 100 г, черного перца — 3 г, лаврового листа — 2 г, соли — 30 г.

БРУСНИКА С ПРЯНОСТЯМИ

Бруснику отобрать, вымыть, откинуть, наполнить банку, залить рассолом и завязать.

Рассол: воды — 1 л, гвоздики — 1 г, корицы — 5 г, сахара — 200 г. Прокипятить 10 минут и остудить.

Брусники — 1 кг, рассола — 500 г. Бруснику можно переложить яблоками.

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещаемых в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

АТАКА БЫЛА НЕОТРАЗИМОЙ

Под таким заголовком в газете «Комсомольская правда» (9 августа с. г.) было напечатано сообщение специального корреспондента гроссмейстера Э. Гуфельда из Бразилии, рассказавшего о событиях одного из туров Межзонального шахматного турнира, проходившего в городе Петрополисе. В этой корреспонденции говорилось, в частности, следующее:

«В одиннадцатом туре Мекинг нанес поражение Смыслову... Успех бразильского гроссмейстера, обычно восторженно встречаемый местной публикой, на этот раз остался незамеченным. Его затмила совершенно фантастическая партия Бронштейн — Любоевич... Бронштейн играл с поистине юношеской энергией. На 17-м ходу он пожертвовал даже ладью, а затем, к изумлению всех зрителей и участников, при полной доске фигур направился своим королем в самое пекло боя... Победа москвича была встречена овацией. В наше время мало кому удается сыграть такую партию. Под ней охотно поставили бы свою подпись великие мастера прошлого. Можно не сомневаться, что она будет отмечена первым призом «за красоту».

Когда гроссмейстер Д. Бронштейн вернулся после межзонального турнира в Москву, мы попросили его прокомментировать эту партию.

Комментирует гроссмейстер Давид БРОНШТЕЙН.

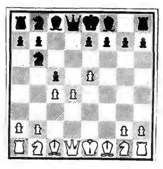
Д. БРОНШТЕЙН — Л. ЛЮБОЕВИЧ

(Межзональный турнир. Бразилия. Петрополис, 1973 г.)

1. e2—e4	Kg8—f6
2. e4—e5	Kf6—d5
3. d2—d4	d7—d6

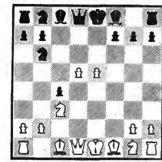
Начальные ходы разыгранной защиты Алехина не предвещают бури. Сегодня самым модным продолжением считается 4. Kf3 Cg4 5. Ce2, но эту важную в спортивном отношении партию мне хотелось играть максимально остро, вот почему была избрана «атака четырех пешек».

4. c2—c4	Kd5—b6
5. f2—f4	d6 : e5
6. f4 : e5	c7—c5



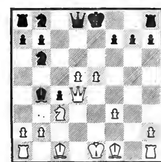
Югославский гроссмейстер Л. Любоевич не остается в долгу и стремится огорошить соперника редким ходом. Но этот ход (6... c5) я анализировал еще около 35 лет тому назад. Правда, когда увидел его на доске, понял, что не помню старые анализы. Зато я твердо знал, что общая его оценка отрицательная. Эта убежденность подсказала мне правильную тактику игры: не жалеть времени на обдумывание ближайших ходов и тогда должна выкристаллизоваться верная цепочка ходов. И я стал напряженно думать.

7. d4—d5	e7—e6
8. Kb1—c3	e6 : d5
9. c4 : d5	c5—c4



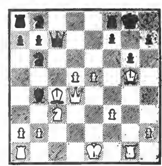
В этом ходе — смысл варианта, избранного черными. Слон торопится занять поле c5, а если белые поспешно сыграют 10. Ce3, то после 10... Cb4 у них начнутся заботы с оторвавшейся от базовых позиций пешкой d5. В некоторых турнирах проверялся ход 9... Фh4+, но затем выяснилось, что при 10. g3 Фd4 11. Cb5+ Cd7 12. Фe2 K : d5 13. e6 черным плохо.

10. Kg1—f3	Cc8—g4
11. Фd1—d4	Cg4 : f3
12. g2 : f3	Cf8—b4



Теперь становится понятным основной замысел черных: уступив белым центр и даже жертвуя пешку, они торопятся сделать рокировку; если белые тоже захотят спрятать короля в безопасное место, то их пешки в центре разлетятся словно спелые каштаны на сковороде.

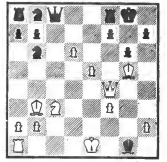
13. Cf1 : c4	0—0
14. Лh1—g1	g7—g6
15. Cc1—g5	Фd8—c7



Л. Любоевич первым перешел в наступление и сейчас создал две трудноотразимые угрозы: взять слона c4 и выиграть ладью g1. Так как ладья уже свою роль выполнила — вызвала ослабление пешечной цепи, а слон еще только должен поработать на диагонали черного короля, то я решил пожертвовать ладьей.

16. Cc4—b3	Cb4—c5
17. Фd4—f4	Cc5 : g1
18. d5—d6	Фc7—c8

Единственный ход; сразу проигрывало 18... Фc5 из-за 19. Кe4 Фe3+ 20. Ф : e3 С : e3 21. С : e3 Кc6 22. f4.



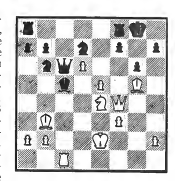
19. Крe1—e2	Cg1—c5

Здесь уместно сказать еще об одном «участнике» нашей партии — о шахматных часах. Избрав рискованный дебютный вариант, Л. Любоевич играл крайне быстро, буквально в темпе блица, видимо, не желая предоставить партнеру возможность обдумывать возникающие ситуации за счет времени соперника. В какой-то степени его замысел был верен,— довольно-таки трудно было без конца перерабатывать в уме огромное число сложных комбинационных вариантов, не имея при этом почти ни одной минуты для «бесплатного» отдыха. Тем не менее я вовремя разгадал этот прием и два-три раза позволил себе полный пятиминутный отдых за счет собственного лимита времени.

Л. Любоевич в азарте поединка так вошел в быстрый ритм, что не смог остановиться даже тогда, когда позиция этого настоятельно требовала. Его последний ход 19...Cc5, хотя и выглядит удовлетворительным, на самом же деле проигрывает партию окончательно и бесповоротно.

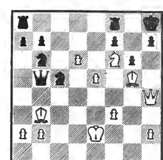
Обдумывая свой последний ход, я вначале хотел играть 19. 0—0—0, полагая, что это сразу ведет к победе (и это действительно так): 19... Cc5 20. e6 fe 21. Фe5 и черные беззащитны, например, 21... Кd5 22. d7 Ф : d7 23. К : d5, или 21.. Лe8 22. Ch6 Фd7 23. Кe4. Но вот в последнем варианте мне померещилось, что после 23.. Кc6 я не могу играть сразу 24. Кf6, так как проигрываю ферзя (24... К : e5) — я просто упустил в утомительных расчетах, что конь попадает на поле f6 с шахом. Поэтому я и отказался от рокировки. В распоряжении черных после сделанного хода королем была счастливая возможность спасения: 19... Фc5. Казалось бы так играть нельзя, из-за 20. e6, но после 20... К8d7 21. ef+ Крg7 черный король благополучно уходит от беды. Белые предполагали играть 20. Кe4 Фd4 21. Лd1 Ф : b2+ 22. Лd2, но совершенно просмотрели ответ 20... Фb5+, после чего перевес был бы уже на стороне черных.

20. Кc3—e4	Кb8—d7
21. Лa1—c1	Фc8—c6



Все фигуры белых нависли над королевским флангом черных, и нужно лишь минимальное усилие, чтобы с триумфом войти в крепостные стены. Тем более, что пролом в стене f7, g6, h7 уже сделан.

22. Лc1 : c5	Кd7 : c5
23. Кe4—f6+	Крg8—h8
24. Фf4—h4	Фc6—b5+

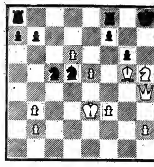


К данному моменту партии Л. Любоевич истратил всего 30 минут из 2 часов 30 минут отведенного времени; у меня положение было сложнее — на оставшиеся 16 ходов было только 15 минут. А тут еще шах... Куда идти королем? Если 25. Крd1, то 25.. Фf1+, а на 25. Крf2 возможно 25... Кd3 + 26. Крg2 h5 27. К : h5 Фb4 и борьба вновь осложняется; зато если пойти вперед, в атаку на коня, то... И король смело ринулся в центр боя.

25. Крe2—e3	h7—h5
26. Кf6 : h5	Фb5 : b3+

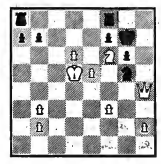
Равносильно капитуляции. Не спасало, конечно, 26... Фd3 + 27. Крf2 и у черных нет полезных ходов (27... gh 28. Cf6 +).

27. a2 : b3	Кb6—d5+



28. **Кре3—d4** **Кс5—е6+**
29. **Kpd4 : d5** **Ке6 : g5**
30. **Kh5—f6+** **Kph8—g7**

Занавес можно было бы опустить, но югославский гроссмейстер не хочет признать крах своей стратегии, а может быть, все еще находится в состоянии молниеносной игры и по инерции (или надеясь иа мои ошибки в цейтноте) продолжает делать ходы.



Окончание партии я приведу в сокращенной записи:

31. Ф : g5 Лfd8 32. d7 Лf8 33. e6 fe 34. Кр : e6 a5 35. Kg4 Ла6 + 36. Кре5 Лf5 + 37. Ф : f5 gf 38. d8Ф fg 39. Фd7+ Kph6 40. Ф : b7 Лg6 41. f4. Черные сдались.

Когда часы были остановлены, Л. Любоевич не столько выглядел огорченным, сколько смущенным. Тогда я начал догадываться, что за его молниеносной игрой скрывается какая-то шахматная «тайна». Долго разгадки ждать не пришлось. На следующее утро я из любопытства заглянул в свою дебютную картотеку — посмотреть, а как разыгрывает защиту Алехина за белых сам Л. Любоевич. И вот что я увидел. На турнире 1971 года в югославском городе Чачаке партия Л. Любоевич — К. Конфи протекала до 14 хода черных точно, как и партия со мной. Но в том поединке черные сыграли 14... Фс7 и вскоре проиграли: 15. е6 f6 16. Ch6 Ф : с4 17. Л : g7+ Kph8 18. Лg8+! Кр : g8 19. Фg1+ черные сдались.

Во встрече со мной Л. Любоевич решил поймать меня на домашнюю заготовку, считая, что у черных есть ход 14... g6, который меняет оценку варианта. Однако и эта новинка не спасает черных.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

МУЗЫКАЛЬНЫЙ РЕБУС («Наука и жизнь» № 9, 1973 г.)

Для облегчения решения вначале следует заменить ноты буквами (с тем, чтобы каждой ноте соответствовала определенная буква, а каждой букве, в свою очередь, соответствовала определенная цифра). Бемоли, диезы и бекары учитываются при решении, так как нот 7, а цифр 10. Ребус примет вид:

```
АБВ — БГД = ДБА
 :     +     —
ЕБ ×     Ж = ЗБ
-----------------
ИИ + БГК = БАД
```

Бросается в глаза вторая строка ЕБ × Ж = ЗБ. Последняя цифра множимого повторяется в конце произведения только в тех случаях, когда множимое кончается на 5 (а множитель нечетное число) или когда множитель единица или шестерка. При шестерке может быть два случая: множимое кончается на 2 или на 4. Попробуем подставить цифру вместо буквы Б. Это не может быть 5 хотя бы потому, что Д = Б + 1 (см. столбец вычитания справа), и тогда сумма ДБА + БГД была бы числом четырехзначным, а оно трехзначное (АБВ). Ж не может быть единицей, так как (см. среднюю строку) ЕБ × 1 может быть только ЕБ. Следовательно, примем, что Ж — это 6. Тогда Б = 2 или 4. Попробуем последовательно подставлять эти цифры: вместо Б двойку, а если этот вариант ие даст правильного результата, то четверку. Задача примет вид:

```
А2В — 2ГД = Д2А
 :     +     —
Е2 × 6 = 32
-----------------
ИИ + 2ГК = 2АД
```

В последнем столбце видим, что Д должно быть на единицу больше 2, то есть 3. Из А вычитаем 2, получаем 3, следовательно А = 5 и так далее. Последовательно заменяя буквы цифрами, получаем: А=5, Б=2, В=8, Г=0, Е=1, З=7, И=4, К=9. А вся задача после замены букв цифрами примет такой вид:

```
528 — 203 = 325
 :     +     —
12 ×    6 =  72
-----------------
44 + 209 = 253
```

Интересно, что, поворачивая задачу последовательно на 90°, не меняя цифр, мы получим правильные решения. Например:

```
 44 × 12 = 528
 +    ×     —
209 —  6 = 203
-----------------
253 + 72 = 325
```

или

```
253 — 209 = 44
 +     —    ×
 72 :   6 = 12
-----------------
325 + 203 = 528
```

или

```
325 — 72 = 253
 +     :     —
203 +  6 = 209
-----------------
528 : 12 = 44
```

В ПОИСКАХ ТАСМАНИЙСКОГО ВОЛКА

Дж. ГРИФФИТ.

Когда-то сумчатый волк был очень распространен в Тасмании. Но с тех пор, как в тридцатых годах умер последний тасманийский волк, живший в зоопарке, большинство зоологов пришло к выводу, что этот вид полностью вымер. Но не исключено, что в труднодоступных гористых районах на западе Тасмании еще удастся отыскать последних сумчатых волков.

Тасманийский волк был самым крупным сумчатым хищником в мире. Животное достигало почти двух метров в длину и шестидесяти сантиметров в высоту в холке. По старым сообщениям, шкура одного животного имела от морды до конца хвоста два с половиной метра длины. Шкура сумчатого волка окрашена в сероватый, рыжевато-коричневый или желтовато-коричневый цвет. Резкие темно-коричневые полосы на спине, крестце и основании хвоста дали повод для местного названия хищника — тасманийский тигр.

Сумчатые волки встречались во всех районах Тасмании, но в основном они водились, по-видимому, в районах с наиболее суровыми природными условиями. Животные предпочитали жить в пересеченной местности, где густые заросли кустарника сменяются открытыми равнинами и скалистыми ландшафтами.

Подобно другим сумчатым, волки носили детенышей в брюшной сумке. Она открывалась в сторону задних лап животного, что позволяло ему бежать через густой кустарник, не подвергая опасности своего щенка.

Большая часть того, что нам известно о повадках сумчатого волка, основывается на слухах и носит малодостоверный характер. Так как тасманийские волки вели почти исключительно ночной образ жизни, их редко видели даже тогда, когда они водились в изобилии.

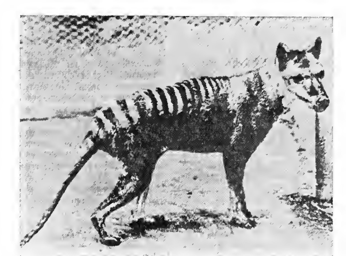
Известно, что волк отыскивал свою добычу преимущественно по запаху, в течение многих часов преследуя жертву до тех пор, пока ее силы не истощались. В меню хищника входили кенгуру, кенгуру-валлаби, небольшие млекопитающие и птицы; по некоторым сведениям, он мог питаться и падалью.

Сумчатый волк был одиночным животным, но есть сообщения о том, что иногда животные охотились парами, а изредка — семейными группами. Встречались самки в сопровождении от одного до четырех детенышей; щенки, очевидно, не отлучались от матери, пока им не исполнялся год.

Походка животного описывалась как неровный галоп. Некоторые наблюдатели утверждали, что когда хищник спешил, он мог прыгать, подобно кенгуру. Однако это представляется маловероятным: анатомическое строение задних лап и всего тела животного вряд ли позволяло ему так прыгать.

Согласно некоторым рассказам, во время охоты хищники издавали звуки, похожие на гортанный, кашляющий лай.

Аборигены рассказывают, что волки часто следовали за ними сквозь ку-



Сумчатый волк в неволе. Снимок сделан в конце двадцатых годов. Видимо, у животного повреждена левая задняя лапа.

старниковые заросли и что временами они слышали голоса животных ночью вокруг своего лагеря. Сумчатые волки не проявляли агрессивности по отношению к человеку — скорее всего их влекло к стоянке любопытство.

Ископаемые остатки сумчатых волков находили во многих районах Австралии и даже в Новой Гвинее. Превратившийся в мумию труп животного со шкурой и высохшими глазными яблоками был найден в пещере в Западной Австралии в 1966 году. Углеродное датирование показало, что животное умерло где-то между 2940 и 2240 годами до нашей эры. Результаты раскопок свидетельствуют о том, что сумчатый волк исчез с материка около 3 тысяч лет назад, вскоре после появления динго. Вполне вероятно, что динго, хищник, занимающий более высокую ступень на эволюционной лестнице, полностью вытеснил сумчатого волка с материка. Тасмания отделилась от Австралии около 7 тысяч лет назад, так что динго не удалось добраться до острова.

Сумчатый волк, по рассказам служителей зоопарка, с трудом поддавался дрессировке. Очевидно, поэтому он не был приручен тасманийскими аборигенами. Они не охотились на него, возможно, потому, что волков было очень нелегко выследить. Хищник не подвергался преследованиям до тех пор, пока в середине девятнадцатого века на острове не появились белые овцеводы.

Кроме ископаемых находок и местных легенд, мало что осталось от животного — разве что некоторые статистические данные, многочисленные музейные чучела, несколько старых кинолент, на которых запечатлены животные в неволе, и пачка черно-белых фотографий. Вот краткая хронология взаимоотношений человека и тасманийского волка.

1808. Главный инспектор Тасмании Харрис дал первое научное описание вида.

1832—1849. Архивы земельной компании Ван Димена повествуют о том, что 147 овец пали жертвами сумчатых волков. В 1840 году компания назначила денежную премию за каждый скальп сумчатого волка.

1863. Натуралист Д. Гоулд отметил, что этот вид стоит перед угрозой вымирания.

1874—1887. Архивные материалы компании Ван Димена сообщают о том, что в общей сложности было убито 70 сумчатых волков.

1878—1893. Архивные материалы одного кожевенного завода свидетельствуют, что 3 482 шкуры сумчатого волка были отправлены в Лондон, где из них сделали жилеты.

1888. Тасманийское правительство учредило денежную премию за убитых сумчатых волков, так как они наносили серьезный ущерб овечьим стадам. Последняя премия была выплачена в 1909 году; в общей сложности было выплачено 2 184 премии. Наибольшее число премий — сто пятьдесят три — было выплачено в 1900 году, после чего число полученных премий стало резко уменьшаться вплоть до 1910 года, когда премия осталась в сейфе банка.

1909. Газетное объявление предлагало «охоту на тасманийского волка для отпускников, желающих развлечься».

1910—1919. Некая миссис Робертс, которая содержала в своем частном зоопарке в Тасмании сумчатых волков, продала более дюжины своих питомцев в различные зоопарки мира, в том числе Лондонский, Вашингтонский и Веллингтонский. Время от времени сумчатые волки демонстрировались в австралийских зоологических садах. Лондонский зоопарк располагал по крайней мере дюжиной сумчатых волков, последний из которых был куплен в 1926 году; животное умерло в 1931 году.

1930. Согласно официальным источникам, последний сумчатый волк был убит на северо-западном побережье острова. Однако, по рассказам местных жителей, после этого на острове было убито еще несколько животных.

1934. Бенджамин, последний сумчатый волк, живший в неволе, умер в Хобартском зоопарке на юге Тасмании.

1938. Тасманийское правительство включило этот вид в список животных, находящихся под защитой государства.

1938. Два натуралиста, Шарлэнд и Флеминг, провели короткие экспедиции в поисках сумчатых волков в отдаленных районах западного побережья. Шарлэнд писал: «Через каждые несколько миль мы находили следы сумчатых волков — следы пальцев были хорошо различимы, а когти животного оставили глубокие отпечатки в вязком грунте». Более вероятно, что это был отпечаток передней ноги вомбата — сумчатого животного, напоминающего барсука.

1945. Дэвид Флей организовал четырехмесячную экспедицию, исследовав тот район, где семь лет назад побывал Шарлэнд. Он намеревался поймать несколько животных, заманив их в большие ловушки. Были сделаны слепки предполагаемых следов сумчатого волка. Два из них оказались следами вомбата, остальные неразборчивы. Флей сообщает, что, по рассказам многих аборигенов, они недавно видели зверя. Но экспедиция вернулась ни с чем.

1958. Уолт Дисней послал съемочную группу в Тасманию, однако ее поиски закончились безрезультатно.

1960. Сэр Эдмунд Хиллари, покоритель Джомолунгмы, принял участие в краткой и безуспешной экспедиции по розыскам таинственного зверя.

1961. На западном побережье острова якобы был убит сумчатый волк. Основываясь на этом сообщении, Тасманийский фаунистический совет предпринял широкие поиски. В зарослях кустарника было расставлено несколько сот капканов и ловушек. Но были применены ловушки, пригодные для ловли валлаби и не подходящие по кон-

струкции для поимки гипотетического волка. Операция потерпела полное фиаско.

Эти отрывочные данные свидетельствуют о том, что численность сумчатых волков достигла своей вершины в 1900 году, затем волки неожиданно исчезли и больше не появлялись. Широко распространено мнение, что гибель животных была вызвана эпидемией, которая разразилась примерно в 1910 году и от которой пострадали как сумчатые волки, так и тасманийские дьяволы. Однако прямых доказательств этому у нас нет.

То, что после 1900 года сумчатым волкам не удалось восстановить своей прежней численности, возможно, объяснялось несколькими факторами, оказавшими совместное действие. Во многих районах истребление этих животных достигло столь ужасающих размеров, что их число уменьшилось до такой степени, при которой вид оказался не в силах воспроизводить себя. Животные подвергались безжалостному и непрестанному преследованию со стороны фермеров-овцеводов.

Наконец, разумно предположить, что крупному примитивному хищнику оказалось трудно приспособиться к вторжению человека в безлюдные ранее пространства. Вполне возможно, что сумчатые волки не обладали большой способностью к адаптации и могли быть напуганы расширением хозяйственной деятельности человека.

За последние двадцать лет поступили многочисленные сообщения о встрече с этим животным. Сейчас мы получаем такие сообщения примерно раз в месяц. Трудность заключается в том, что мы никогда не можем быть уверены, что же видел сообщающий на самом деле, и обычно сведения поступают слишком поздно для того, чтобы можно было отыскать следы.



«Награда в 100 долларов за следы тигра»,— гласят плакаты, распространяемые Гриффитом и его помощниками в городах и поселках Тасмании. (Местное население обычно называло тасманийского волка тигром — за яркую полосатую окраску и большие размеры.)
На плакате, кроме следов сумчатого волка, для сравнения изображены следы вомбата, тасманийского дьявола и собаки.

Поиски затруднены и сложными природными условиями. Кустарниковые заросли западного побережья Тасмании, часть исследуемого нами района, пользуются, и, надо сказать, вполне заслуженно, весьма плохой репутацией, причем некоторые области все еще не изучены и не составлены их карты.

Передвигаться по этому району очень трудно, и поэтому, исследуя местность, мы стараемся, когда это возможно, идти по тропам, проторенным животными. Нам редко приходится встречать диких животных, мы видим лишь их следы. Мы надеемся, что сумчатые волки, если их не вспугнуть, постоянно придерживаются своих излюбленных троп и что нам в конце концов удастся обнаружить их следы в районе поисков.

На практике мы убедились, что такое выслеживание требует большого опыта. Чтобы узнать, как должны выглядеть следы тасманийского волка, мы изучили лапы чучел, хранящихся в различных музеях. Кроме того, существуют рисунки следов, сделанные одним английским зоологом в 1926 году.

То, что до сих пор мы не обнаружили сколько-нибудь убедительных доказательств существования сумчатого волка, вовсе не обязательно означает, что животное вымерло. Мы уверены, есть районы, где еще бродят последние сумчатые волки. Особые надежды мы возлагаем на земли, граничащие с центральным плато Тасмании, с рекой Артур на северо-западе, а также на северо-восточную часть острова. Оттуда поступили известия о встречах с загадочным животным. Недалеко от реки Артур, в том самом месте, где, согласно официальным источникам, в 1930 году был застрелен последний сумчатый волк, в 1961 году был сделан слепок следов, которые, по нашему мнению, определенно принадлежали сумчатому волку.

Наконец, совсем недавно мы нашли в том же районе плохо сохранившиеся, нечеткие следы, которые, как нам кажется, могли быть оставлены исчезнувшим хищником.

Видимо, потребуются долгие месяцы поисков, прежде чем удастся обнаружить убедительные доказательства существования этого животного. Мы расставили вдоль звериных троп автоматические фотоаппараты, снимающие проходящих животных. Результаты последних месяцев продемонстрировали высокую надежность и эффективность этой системы, с помощью которой мы получили фотографии кенгуру-валлаби, тасманийских дьяволов и других животных.

Если сумчатый волк еще сохранился, его необходимо найти как можно скорее. Последние участки девственной природы будут в скором времени расчищены для добычи полезных ископаемых, строительства и лесозаготовок. Окажется уничтоженным последнее убежище тасманийского волка. Мы не в силах помочь этим животным, пока не найдем их.

Сокращенный перевод с английского
Ю. СИМОНОВА.

(Из журнала «Natural History» № 10, 1972).

КЛЕВЕР КРАСНЫЙ

Фенолог А. СТРИЖЕВ.

«Что пшеница между хлебами, то и клевер между кормовыми травами»,— говорили старые луговоды. И действительно, ни одна травосмесь с устойчивой высокой продуктивностью не обходится без участия этого ценного бобового растения. Обычные его спутники на долголетних пастбищах и сенных лугах — злаки. Клеверозлаковое сено питательно, надежно в хранении, хорошо поедается как молочным скотом, так и мелкими копытными животными.

В диком виде клевер обитает в пределах нашей страны с незапамятных времен. В культуру же он введен в конце XVIII века, в пору значительных успехов сельского хозяйства как в Старом, так и в Новом Свете. Первым был «приручен» красный клевер (Trifolium pratense). Уже тогда в Европе его возделывали на больших площадях и в чистом виде, и в смесях, и как пожнивную культуру. Не обошлось при этом без курьезов. История луговодства хранит такой случай. Когда травосеяние делало еще только первые шаги, в некоторых германских провинциях крестьяне наотрез отказались подсевать клевер под озимые хлеба. При попытке принудить их вводить это новшество крестьяне как будто соглашались брать предлагаемые семена. Но перед тем, как употребить их в дело, сообразительные селяне кипятили посевной материал, убивая в нем всхожесть. Делали они это в твердой уверенности, что клевер в посевах хлебов — сорняк.

И все же эта трава вскоре нашла защитников и среди крестьян. Уже в прошлом веке выращивание клевера приняло такой размах, что ни один правильно составленный севооборот уже не строился без этой мощной кормовой культуры. К тому же клевер обогащает почву азотом, так необходимым для повышения плодородия. Охотно стали сеять клевер и как пожнивную культуру. Причем было замечено, что такое содружество хлебного злака и кормовой травы сулит только выгоду.

В луговодстве и полевом травосеянии до сих пор применяют два типа красного клевера: раннеспелый, двуукосный, хорошо оправдавший себя в южных районах страны, и позднеспелый, одноукосный, который больше подходит к условиям северной зоны. Поскольку опыление клевера происходит только с помощью длиннохоботных насекомых, то собирать семена в южных хозяйствах целесообразно при повторном укосе. Это связано с тем, что наибольшая численность опылителей — шмелей и бабочек — приходится на середину лета и при втором укосе пустых клеверных головок бывает меньше, чем при первом.

Клевер весьма отзывчив на тепло и влагу. Из почв предпочитает перегнойные, хотя на тучной земле и менее стоек и вымерзанию. На урожайность его благотворно влияет внесение гипса, содействующего растворению и передвижению питательных для растения веществ. Клевер, растущий на гипсованных почвах, пышен, но при длительном скармливании вреден для скота: вызывает тимпанию — острое вздутие рубца у жвачных от большого скопления в нем газов.

Урожаен красный клевер два года подряд, затем его распахивают и поле занимают зерновыми колосовыми или пропашными. Более долговечен шведский, или гибридный, клевер. В настоящее время районированы для травосеяния такие его сорта, как Даубяй, Ивацевичский, Йыгева-2, Северодвинский-326 и Суйдинский. Шведский клевер обычно используют три года. Далее необходима смена культуры, иначе урожайность клевера упадет.

Уборка клевера — операция сложная. Особенно в дождливое время: сочные стебли высыхают медленнее листьев, а влажные — они плесневеют, портятся, в результате — потеря значительной части питательных веществ. Вот почему клевер перерабатывают на сенаж.

Интересно, что клевер «подсказал» ученым некоторые важные закономерности физиологии растений. При наблюдении над клевером было открыто явление ночного сна. Приведем по этому поводу выдержку из книги Луи Фигье «Жизнь растений», выпущенной на русском языке в 1870 году. «Разница между ночным и дневным положением листьев,— читаем в этой книге,— была замечена Линнеем в первый раз на одной разновидности клевера. Едва открывши первый факт этого рода, гениальный ученый тотчас заключил, что это явление не может быть одиночным, но должно быть более или менее свойственно всему растительному царству. Каждую ночь Линней вставал с постели и шел в свой обширный сад, где действительно беспрерывно наталкивался на новые факты, вполне оправдывавшие его догадку, и, можно сказать, книга еще отдельный, только что открытый факт не получал такого быстрого подтверждения во множестве аналогичных наблюдений. Линней очень скоро убедился, что значительное число растений подвержено ночному сну и что при этом они до такой степени изменяют свой внешний вид, что только с трудом можно распознать их».

На клевере же была впервые показана сложнейшая цепь взаимоотношений в природе. Дарвин неоднократно приводил в качестве примера подобных отношений зависимость урожая клевера от количества ста-

Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35 и 223-21-22; массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

Сдано в набор 20/VIII 1973 г. Т 14692. Подписано к печати 8/X 1973 г. Формат 70 × 108/16. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 2 900 000 экз. (1-й завод: 1—1 750 000). Изд. № 2408. Заказ № 1035.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865. Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.

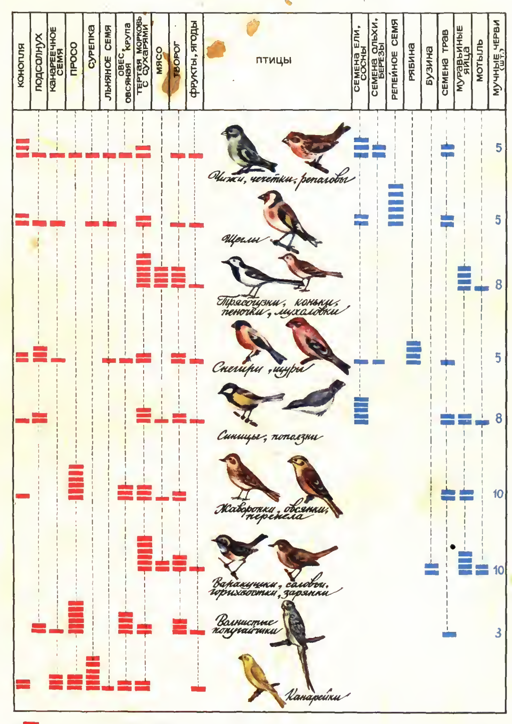
рых дев. Последние, как известно, переносят весь запас своей нежности на кошек. Впрочем, предоставим слово Альфреду Уоллесу. В популярном изложении дарвиновского учения (А. Уоллес. Дарвинизм. М., 1898 г.) написано:

«Два вида наших обыкновенных растений, фиалка и красный клевер, оплодотворяются почти исключительно с помощью шмелей, и если этим насекомым не удается посещать названных цветов, то последние или совсем не дают семян, или дают их в поразительно малом количестве. Известно также, что полевые мыши разоряют шмелиные соты и гнезда... Но количество мышей в значительной мере зависит от количества кошек... Таким образом, устанавливается сложная цепь явлений, связывающая друг с другом столь различные организмы, как хищные млекопитающие и медоносные растения...»



Клевер луговой. Общий вид, соцветие в разрезе, цветок, плод (односемянный боб).

ЧЕМ КОРМИТЬ КОМНАТНЫХ ПТИЦ



— купите в магазине

— соберите сами

Каждый прямоугольничек соответствует 5 процентам от рациона.